



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I730140 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 11 日

(21) 申請案號：106122491

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 05 日

(51) Int. Cl. : C03C17/00 (2006.01)

G02F1/1333 (2006.01)

E04D3/28 (2006.01)

(30) 優先權：2016/07/05 美國

62/358,278

2017/02/14 美國

62/458,692

(71) 申請人：美商康寧公司 (美國) CORNING INCORPORATED (US)

美國

(72) 發明人：庫瑪 爾亞圖 KUMAR, ATUL (US)；李 政忠 LI, CHENG-CHUNG (US)；賽德

門 威廉麥可 SEIDERMAN, WILLIAM MICHAEL (US)；孫 亞偉 SUN, YAWEI

(US)

(74) 代理人：李世章；彭國洋

(56) 參考文獻：

EP 1647663A1

WO 2008/153484A1

審查人員：黃敬皓

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：11 共 75 頁

(54) 名稱

冷成形玻璃製品及其組裝製程

(57) 摘要

本案揭露了一種製品的實施例，其包括彎曲形狀的冷成形玻璃基板、複數個分離的機械固持器及框架。冷成形玻璃基板具有第一主表面和與第一主表面相對的第二主表面。在另一個實施例中，複數個分離的機械固持器附接冷成形玻璃基板的第二主表面。機械固持器可附接於框架以界定複數個機械固持器中的各者的位置，使得機械固持器界定彎曲形狀。亦提供形成這種製品的製程之實施例。這樣的製程可以包括將複數個分離的機械固持器附接彈性玻璃基板，使得玻璃基板保持其彈性，並將機械固持器附接框架，使得附接至框架的機械固持器界定用於彈性玻璃基板的冷成形彎曲形狀。

Embodiments of an article comprising a cold-formed glass substrate in a curved shape, a plurality of separate mechanical retainers, and a frame are disclosed. The cold-formed glass substrate has a first major surface, and a second major surface opposing the first major surface. In one more embodiments, the plurality of separate mechanical retainers are attached to the second major surface of the cold-formed glass substrate. The mechanical retainers may be attached to the frame to define a position for each of the plurality of mechanical retainers, such that the mechanical retainers define the curved shape. Embodiments of processes to form such articles are also provided. Such processes can include attaching a plurality of separate mechanical retainers to a flexible glass substrate such that the glass substrate maintains its flexibility, and attaching the mechanical retainers to a frame, such that the mechanical retainers attached to the frame define a cold-formed curved shape for the flexible glass substrate.

指定代表圖：

圖10A

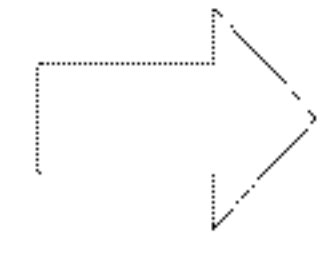
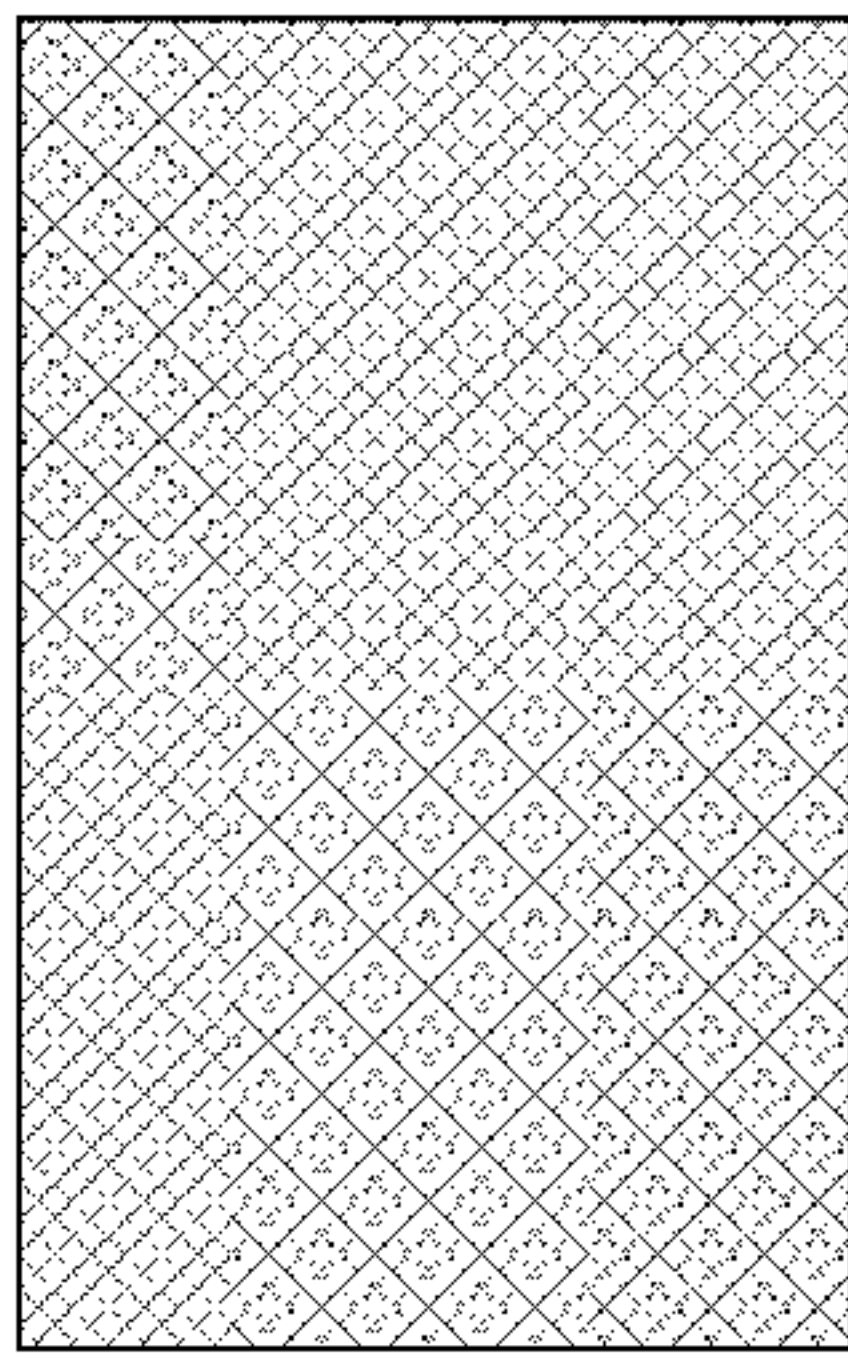


圖10B

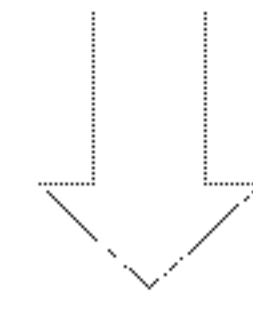
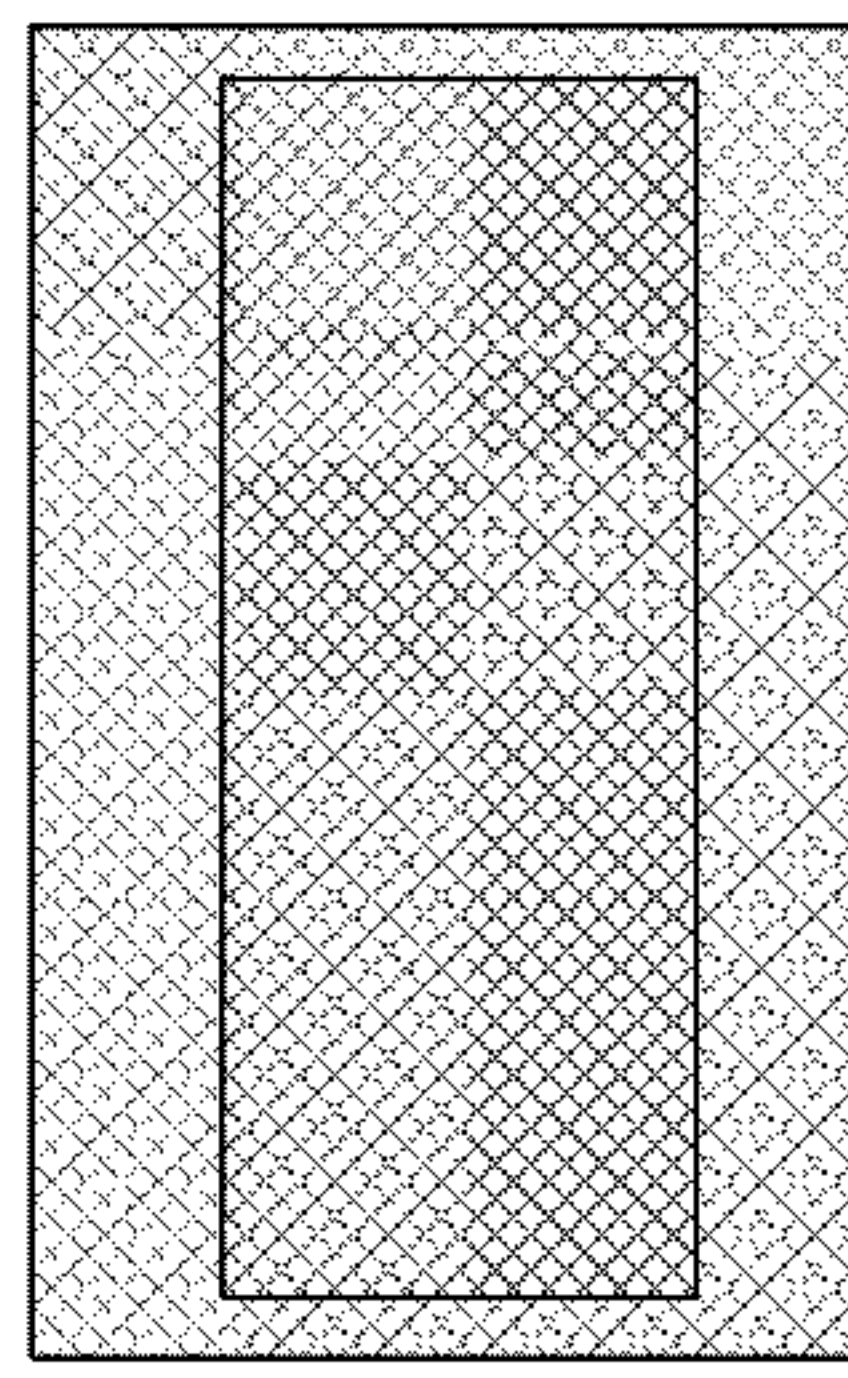


圖10C

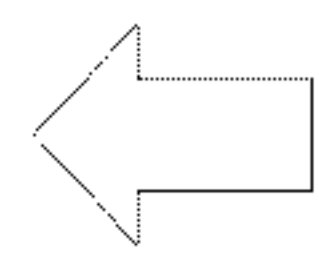
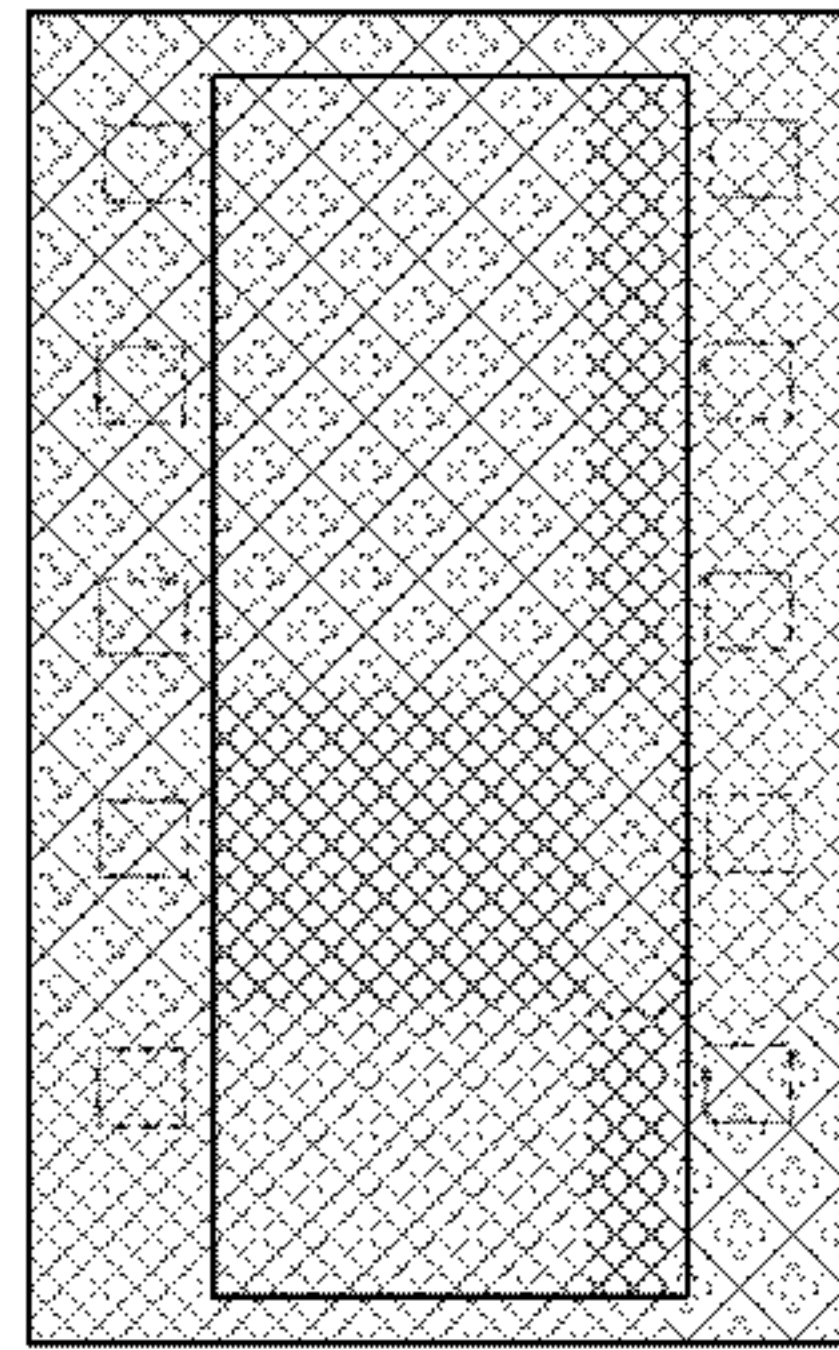
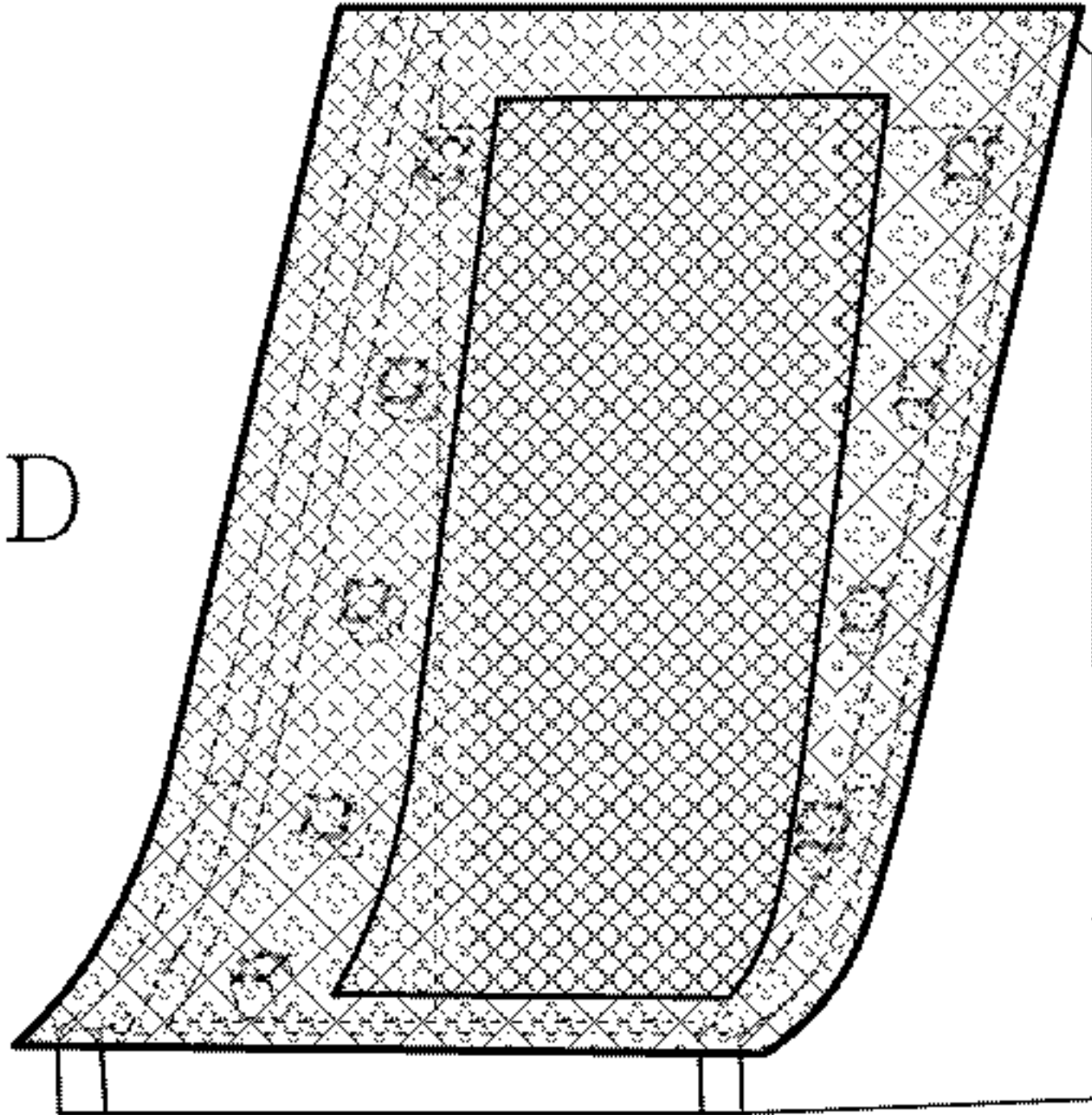


圖10D





I730140

【發明摘要】

IPC分類：C03C 17/00 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)
E04D 3/28 (2006.01)

【中文發明名稱】冷成形玻璃製品及其組裝製程

【英文發明名稱】COLD-FORMED GLASS ARTICLE AND ASSEMBLY

PROCESS THEREOF

【中文】

本案揭露了一種製品的實施例，其包括彎曲形狀的冷成形玻璃基板、複數個分離的機械固持器及框架。冷成形玻璃基板具有第一主表面和與第一主表面相對的第二主表面。在又一個實施例中，複數個分離的機械固持器附接冷成形玻璃基板的第二主表面。機械固持器可附接於框架以界定複數個機械固持器中的各者的位置，使得機械固持器界定彎曲形狀。亦提供形成這種製品的製程之實施例。這樣的製程可以包括將複數個分離的機械固持器附接彈性玻璃基板，使得玻璃基板保持其彈性，並將機械固持器附接框架，使得附接至框架的機械固持器界定用於彈性玻璃基板的冷成形彎曲形狀。

【英文】

Embodiments of an article comprising a cold-formed glass substrate in a curved shape, a plurality of separate mechanical retainers, and a frame are disclosed. The cold-formed glass substrate has a first major surface, and a second major surface opposing the first major surface. In one more embodiments, the plurality of separate mechanical retainers are attached to the second major surface of the cold-formed glass substrate. The mechanical retainers may be attached to the frame to define a position for each of the plurality of mechanical retainers, such that the mechanical retainers

define the curved shape. Embodiments of processes to form such articles are also provided. Such processes can include attaching a plurality of separate mechanical retainers to a flexible glass substrate such that the glass substrate maintains its flexibility, and attaching the mechanical retainers to a frame, such that the mechanical retainers attached to the frame define a cold-formed curved shape for the flexible glass substrate.

【指定代表圖】第（ 10D ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】冷成形玻璃製品及其組裝製程

【英文發明名稱】COLD-FORMED GLASS ARTICLE AND ASSEMBLY

PROCESS THEREOF

【技術領域】

【0001】本申請案依專利法主張於2016年7月5日提出申請的美國臨時專利申請案第62/358,278號及於2017年2月14日提出申請的美國臨時專利申請案第62/458,692號之優先權權益，本申請案依據以上美國專利申請案之揭露內容且該揭露內容以引用之方式全部併入本說明書。

【0002】本揭示係關於彎曲的冷成形玻璃基板、包括這種玻璃基板的製品以及相關製程。

【先前技術】

【0003】彎曲的玻璃基板在許多情況下是需要的。一種這樣的情況是用作針對曲面顯示器的蓋玻璃，其可結合到電器、建築元件（如牆壁、窗戶、模塊化家具、淋浴門、鏡子等）、載具（如汽車、航空器、海上船具等）或其他應用。形成這種彎曲玻璃基板的現有方法（如熱成形）具有包含成本高、光學變形和表面標記等缺陷。因此，對於彎曲玻璃基板要求不能出現有在熱成形的彎曲玻璃基板中常見到的光學變形和表面標記。因此，對於彎曲玻璃基板需要不能出現有在熱成形的彎曲玻璃基板中常見到的光學變形和表面標記，同時保持優異的顯示品質。

【發明內容】

【0004】 本揭示係針對包括彎曲冷成形玻璃基板和附接於冷成形玻璃基板的複數個分離的機械固持器之製品以及製造這種製品的方法。

【0005】 本揭示的第一態樣係關於包括具有彎曲形狀的冷成形玻璃基板、複數個分離的機械固持器和框架之製品。冷成形玻璃基板具有第一主表面和與第一主表面相對的第二主表面。冷成形玻璃基板也具有一次表面，其與第一主表面及第二主表面正交且具有一面積。

【0006】 在一些實施例中，複數個分離的機械固持器附接冷成形玻璃基板的第二主表面。在一些實施例中，機械固持器附接框架，使得機械固持器和框架中的一或兩者保持冷成形玻璃基板的彎曲形狀。在一些實施例中，在沒有框架的情況下，機械固持器保持沒有界定或保持冷成形玻璃基板的彎曲形狀。在一些實施例中，複數個機械固持器的至少一部分包括金屬或塑膠材料。在一個或更多個實施例中，製品包括將複數個機械固持器附接至冷成形玻璃基板的第二主表面之黏合劑或機械緊固件（即螺栓和螺母、扣夾等）。在一個或更多個實施例中，製品進一步包括用於將複數個機械固持器中的至少一個固持器固定於框架的黏合劑。

【0007】 在一個或更多個實施例中，次表面區域的至少一部分被暴露（即次表面區域的至少一部分是可見的且沒有被框架或周圍部件覆蓋）。在一些實施例中，冷成形玻

玻璃基板的次表面區域的至少 80% 被暴露。例如，冷成形玻璃基板的次表面區域的至少 85%、90%、95% 或 100% 可能被暴露。在一些實施例中，冷成形玻璃基板的全部次表面區域都被暴露。在一些實施例中，第一主表面的整體相對於框架被暴露。

【0008】 在一個或更多個實施例中，機械固持器固定地附接冷成形玻璃基板的第二主表面。在一些實施例中，機械固持器可移除地附接框架。在一些實施例中，機械固持器插入框架中的至少一個凹部中。

【0009】 在一些實施例中，複數個機械固持器中的各者包括引導塊與引導銷，該引導塊附接該冷成形玻璃基板的該第二主表面，該引導銷自該引導塊突出。在一個或更多個實施例中，框架具有用於接合複數個機械固持器的至少一部分之相應結構，例如引導銷。這種結構可以包括框架中的槽或凹部。在一個或更多個實施例中，引導銷的至少一部分插入框架中的至少一個槽或至少一個凹部中。

【0010】 在一些實施例中，複數個機械固持器中的至少一部分或其中的各者包括第一引導塊和第二引導塊及導軌，該第一引導塊與該第二引導塊各自附接該冷成形玻璃基板的該第二主表面，及該導軌在該第一引導塊和該第二引導塊之間延伸且延伸穿過該第一引導塊和該第二引導塊。導軌從第一引導塊和第二引導塊中的各者在兩個方向上突出。導軌的第一端插入框架中的第一槽中，且導軌的第二端插入框架中的第二槽中。

【0011】 在一個或更多個實施例中，複數個機械固持器的至少一部分或其中的各者包括彈性條帶，彈性條帶沿該冷成形玻璃基板的尺寸(即，長或寬)的至少80%延伸，如該冷成形玻璃基板的尺寸的至少80%、85%、90%、95%或100%。在一些實施例中，複數個機械固持器的至少一部分或其中的各者包括彈性條帶，彈性條帶沿該冷成形玻璃基板的尺寸的至少95%延伸，如該冷成形玻璃基板的尺寸的至少95%、96%、97%、98%、99%或100%。

【0012】 在一些實施例中，製品進一步包括設置在冷成形玻璃基板的第一和第二主表面中的至少一個上的至少一個塗層、至少一個表面處理或塗層和表面處理的組合。在一些實施例中，至少一個塗層選自以下各者所組成的群組：油墨塗層、抗反射塗層、防眩光塗層、易於清潔的塗層、導電塗層和觸覺(haptic)塗層。表面處理可包括防眩光表面、提供觸覺反饋的觸覺表面、提供標記的凸起和凹陷部分。

【0013】 在一些實施例中，至少一個塗層的厚度在塗層區域上的變化不超過5%，例如在塗層區域上不超過5%、4%、3%、2%或1%。

【0014】 在一個或更多個實施例中，製品進一步包括附接於冷成形玻璃基板的第二主表面的顯示器。在一個或更多個實施例中，製品包括第二主表面和顯示器之間的氣隙。在一個或更多個實施例中，顯示器與第二主表面直接接觸。

【0015】 在一個或更多個實施例中，框架穿過冷成形的玻璃基板是不可見的。

【0016】 在一個或更多個實施例中，冷成形玻璃基板是強化玻璃基板。強化玻璃可包括化學強化玻璃、熱強化玻璃、機械強化玻璃或者使用化學強化、熱強化和機械強化中的任何一個或更多個來強化的玻璃。

【0017】 本揭示的另一態樣係關於包括彈性玻璃基板和複數個分離的機械固持器的製品。彈性玻璃基板具有第一主表面和與第一主表面相對的第二主表面。在一些實施例中，複數個機械固持器中的至少一個固持器附接彈性玻璃基板的第二主表面，使得玻璃基板保持其彈性。

【0018】 在一些實施例中，製品進一步包括附接至彈性玻璃基板的第二主表面之顯示器。在一個或更多個實施例中，當顯示器附接第二主表面時，該顯示器是彈性的保持其彈性。在一些實施例中，製品進一步包括框架。在一個或更多個實施例中，複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接框架以將彈性玻璃基板冷成形為彎曲形狀。

【0019】 本揭示的另一態樣係關於一種製程，該製程包括以下步驟：將複數個分離的機械固持器附接彈性玻璃基板，使得玻璃基板保持其彈性；及將該複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架以將該彈性玻璃基板冷成形為彎曲形狀。在一些實施例中，該製程進一步包括將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至玻璃基板的該等相對主表面中的一個主表面。

【0020】 在一些實施例中，該製程包括將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器可移除地附接框架，以將彈性玻璃基板冷成形為彎曲形狀。

【0021】 在一些實施例中，該製程進一步包括在將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架之前，將至少一個塗層或表面處理施用於該玻璃基板的該等相對主表面中的至少一個主表面上。在一個或更多個實施例中，該製程包括在將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至該等相對主表面中的一個主表面之前，將至少一個塗層或表面處理施用於玻璃基板的該等相對主表面中的至少一個主表面上。

【0022】 在一些實施例中，該製程進一步包括在將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架之前，將顯示器附接至玻璃基板的該等相對主表面中的一個主表面。在一個或更多個實施例中，該製程包括將顯示器附接至玻璃基板的該等相對主表面中的一個主表面，接著將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至玻璃基板。在一些情況中，該製程包括將顯示器附接至玻璃基板的該等相對主表面中的一個主表面，接著將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至顯示器，該顯示器附接於玻璃基板。

【0023】 在一個或更多個實施例中，框架包括一個或更多個凹部、一個或更多個槽或用於接合複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器的其他結構。在一個或更多個

實施例中，該製程包括藉由將複數個機械固持器中的至少一個固持器插入框架中的至少一個凹部來附接複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器。

【0024】 在一些實施例中，複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器或其中的各者包括引導塊與引導銷，引導塊附接至玻璃基板的該等相對主表面中的一個主表面，引導銷自引導塊突出。在一些實施例中，該製程包括藉由將至少一個引導銷對準框架中的至少一個槽中的一個以及將至少一個引導銷滑入槽，來將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架。

【0025】 在一個或更多個實施例中，複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器或其中的每個固持器包括第一引導塊和第二引導塊及導軌，該第一引導塊與該第二引導塊各自附接該玻璃基板的該等相對主表面中的一個主表面，及該導軌在該第一引導塊和該第二引導塊之間延伸且延伸穿過該第一引導塊和該第二引導塊。導軌從第一引導塊和第二引導塊中的各者在兩個方向上突出。在一些實施例中，該製程包括藉由將導軌的第一端對準框架中的第一槽與將導軌的第二端對準框架中的第二槽以及將導軌的第一和第二端分別滑入第一和第二槽中，來將至少一個機械固持器附接至框架。

【0026】 本揭示的另一態樣係關於一種套組，該套組包括彈性玻璃基板、複數個機械固持器及框架，該彈性玻璃基板具有第一主表面和與第一主表面相對的第二主表

面；該複數個機械固持器附接該彈性玻璃基板的該第二主表面，使得該玻璃基板保持其彈性；及該框架包含用於接合該複數個機械固持器中的至少一個固持器的槽或凹部。

【0027】 在一個或更多個實施例中，套組包括顯示器。在一個或更多個實施例中，顯示器附接第二主表面。在一些實施例中，顯示器是彈性的，且彈性玻璃和彈性顯示器保持其彈性。在一個或更多個實施例中，顯示器是彎曲的。在一個或更多個實施例中，顯示器是液晶顯示器（LCD）或有機發光顯示器（OLED）。在套組的一個或更多個實施例中，框架附接顯示器。在一個或更多個實施例中，當複數個機械固持器中的至少一個固持器與框架接合時，在顯示器和第二主表面之間設置氣隙。在一個或更多個實施例中，當複數個機械固持器中的至少一個固持器與框架接合時，彈性玻璃基板冷成形為彎曲形狀。

【0028】 在一個或更多個實施例中，套組包括彈性玻璃基板、複數個機械固持器、框架及顯示器，該彈性玻璃基板具有第一主表面的和與第一主表面相對的第二主表面；該複數個機械固持器附接彈性玻璃基板的第二主表面，使得玻璃基板保持其彈性；該框架包含用於接合該複數個機械固持器中的至少一個固持器之槽或凹部；其中該複數個機械固持器中的至少一個固持器與該框架接合，及該彈性玻璃基板是具有彎曲形狀的冷成形彈性玻璃基板。在這樣的實施例中，顯示器沒有附接至彈性玻璃基板或框架。在一個或更多個實施例中，顯示器是彈性的。在

一個或更多個實施例中，顯示器是彎曲的。在一個或更多個實施例中，顯示器是液晶顯示器（LCD）或有機發光顯示器（OLED）。在一個或更多個實施例中，當顯示器附接第二表面時，顯示器具有冷成形彈性玻璃基板的彎曲形狀。

【圖式簡單說明】

【0029】 併入本案說明書的所附圖示形成說明書的一部分且繪示了本揭示的實施例。與說明書一起，圖示進一步用於向發明所屬領域中具有通常知識者解釋的原理並使其能夠製造和使用所揭露的實施例。這些圖示意欲是說明性的而不是限制性的。儘管本揭示一般描述於這些實施例的上下文中，但是應當理解，其並非意欲將本揭示的範圍限制於這些特定實施例。在圖式中，相同的元件符號表示相同或功能相似的元件。

【0030】 圖1繪示根據一個或更多個實施例的彈性玻璃基板。

【0031】 圖2A繪示根據一個或更多個實施例的具有彎曲形狀的框架。

【0032】 圖2B繪示圖2A的框架中的槽的放大圖。

【0033】 圖3繪示根據一個或更多個實施例的製品，其包括圖1的彈性玻璃基板，圖1的彈性玻璃基板冷成形為圖2A和2B的框架。

【0034】 圖4A繪示根據一個或更多個實施例的彈性玻璃基板和附接在彈性玻璃基板上的複數個分離的機械固持器。

【0035】 圖4B繪示圖4A的機械固持器的放大圖，其具有引導塊和從引導塊突出的引導銷。

【0036】 圖5繪示根據一個或更多個實施例的彈性玻璃基板的透視圖，該彈性玻璃基板具有第一主表面以及與第一主表面相對的第二主表面。

【0037】 圖6繪示根據一個或更多個實施例的製品，其包括圖4A的彈性玻璃基板，圖4A的彈性玻璃基板冷成形為圖2A的框架。

【0038】 圖7繪示根據一個或更多個實施例的機械固持器，該機械固持器具有第一引導塊、第二引導塊及導軌，該導軌在第一和第二引導塊之間延伸且延伸穿過第一和第二引導塊且該導軌從第一和第二引導塊中的各者在兩個方向上突出。

【0039】 圖8繪示根據一個或更多個實施例的彈性玻璃基板和附接在其上的兩個彈性條帶，該等兩個彈性條帶作為機械固持器。

【0040】 圖9A表示根據一個或更多個實施例的具有槽於其中的框架之部分透視圖。

【0041】 圖9B表示根據一個或更多個實施例的具有兩個槽於其中的框架之部分透視圖。

【0042】 圖10A-10D繪示冷成形彎曲玻璃基板的製程之示例性實施例，該彎曲玻璃基板具有塗層於其上。

【0043】 圖11繪示與圖10A-10D所示製程相對應的製程流程圖。

【實施方式】

【0044】 在本說明書中所舉包括上限值和下限值的數值範圍，除非在具體情況下另有說明，否則該範圍意欲包括其端點以及該範圍內的所有整數和分數。在界定範圍時，請求項的範圍並非意欲限制於所述之指定值。此外，當一個數量、濃度或其他數值或參數以範圍、一個或更多個優選範圍或優選上限數值和優選下限數值的列表形式給出時，它應理解為具體地揭露由任何範圍上限或優選數值和任何範圍下限或優選數值的任何一對所構成的所有範圍，而不管此種一對上下限數值是否被單獨地揭露。最後，當術語「約」用於描述範圍的值或端點時，本揭示應理解為包括所提及的特定值或端點。不論範圍的數值或端點是否述及「約」，範圍的數值或端點意欲包括兩個實施例：一個由「約」所修飾的（*modified*）的實施例，及一個不是由「約」所修飾的實施例。

【0045】 如本說明書所使用的術語「約」代表數量、尺寸、調配物、參數及其他量與特性不是精確的且不必是精確的，但可以根據需要為近似及（或）較大或較小，由此反映公差、轉換因子、捨入、量測誤差等及其他本領域具有通常知識者所知悉的其他因素。

【0046】 本說明書所用的術語「或」是包含性的；也就是說，短語「A或B」表示「A、B或者A及B兩者皆是」。排他性的「或」則以例如「A或B兩者之一（either A or B）」及「A或B中的一者（one of A or B）」這樣的術語表示。

【0047】 用於描述一元件或部件的不定冠詞「一（a）」和「一（an）」表示存在有一個或至少一個這些元件或部件。儘管這些冠詞通常用於表示所修飾的名詞是單數名詞，但是除非在特定情況下另有說明，否則如本說明書所使用的冠詞「一（a）」和「一（an）」亦包含複數。類似地，除非在特定情況下另有說明，否則如本說明書所使用的定冠詞「該（the）」也表示所修飾的名詞可以是單數或複數。

【0048】 術語「其中」用作開放式過渡短語，用於引入一系列結構特徵敘述。

【0049】 如本說明書所使用的「包括（comprising）」是開放式過渡短語。在過渡短語「包括」之後的元件列表是非排他性列表，使得除了列表中具體列舉的那些之外的元件也可存在有其他元件。

【0050】 載具製造商正製造更好的連接、保護及安全通知當前的司機和乘客之內飾（interior）。此外，隨著工業轉向互聯汽車（connected cars）及最終轉向自主駕駛，需要製作大規格具吸引力的顯示器。已經存在有往更大顯示器的趨勢，更大的顯示器包含來自多家OEM新

型號中的觸控功能。這種趨勢蔓延到電器、建築元件（如牆壁、窗戶、模塊化家具、淋浴門、鏡子等）及其他載具（如航空器、海上船具等）中。然而，大多數這些顯示器由二維塑膠蓋鏡片（*lens*）組成。

【0051】由於載具內飾工業及相關工業的這些新興趨勢，需要開發一種低成本的技术來製造三維透明表面。作為特別是玻璃基板用作顯示器的彎曲蓋玻璃這樣的表面時，強化玻璃材料（如化學強化、熱強化和（或）機械強化的玻璃材料）係特別需要的。

【0052】用於成形彎曲玻璃表面的許多方法涉及對玻璃基板進行熱成形製程，其包括含有將玻璃基板加熱至高於玻璃轉變溫度的溫度之熱成形製程。由於涉及高溫，這種方法可能是能量密集的，且這些方法對產品增加了顯著的成本。此外，熱成形製程可能導致強度降低或可能損壞玻璃基板上存在的任何塗層。此外，熱成形製程可能對玻璃本身帶來不必要的特性，如變形和標記。

【0053】在汽車內飾和消費電子工業中，亦需要在玻璃製品上提供裝飾性和（或）功能性塗層和（或）表面處理。裝飾塗層可以包括形成圖案、設計、商標、標語或任何單詞或短語的油墨塗料。功能性塗層可以包括但不限於抗眩光、抗反射、易於清潔、裝飾油墨、導電塗層（如用於觸摸感測器的氧化銦錫或ITO塗層、銀奈米線、碳奈米管、石墨烯及可包括鎳、鈦、鉻中的任何一種或多種之薄膜（即含Ni、Ti和（或）Cr的薄膜））和觸覺塗層。在一個或

更多個實施例中，表面處理可包括防眩光錶面、提供觸覺反饋的觸覺表面、提供標記或類似物的凹陷和（或）凸起部分。

【0054】 在三維表面上均勻地提供這樣的塗層或表面處理不僅具有挑戰性，且在某些情況下成本過高。例如，在二維平坦表面上施用塗層和（或）表面處理更容易且更便宜。例如，可使用氣相沉積技術將抗反射塗層施用在平坦表面上，而不是沉積在彎曲表面上。使用氣相沉積技術在三維表面上均勻地提供這種塗層是具有挑戰性的，且進一步增加了該製程的成本。另一個實例是用墨水裝飾。通常網印（或用於小部件的移印（*pad printing*））是最廣泛使用的裝飾二維平面汽車內部部件的方法。這種方法對於三維部件有嚴格的限制。作一些修改的網印可以與具有些微曲率的三維部件一起使用，但是該製程比在平坦表面上的網印更昂貴。因此，需要製造解決本說明書提到的問題的三維玻璃表面。

【0055】 本揭示的各個態樣係關於一種包括冷成形玻璃基板的製品，其透過使用從用戶視角（即從第一主表面）有很大程度隱藏的機械固持器來保持其彎曲形狀。例如，機械固持器中的至少一個可包括附接至玻璃基板的相對主表面（即第二主表面）的引導銷或條帶，引導銷或條帶接著將彈性玻璃基板附接至框架中。框架具有相應的結構以接合機械固持器（如一個或更多個凹部、一個或更多個槽或其他這樣的結構）。在這種構造中，冷成形玻璃基板

的次表面（或邊緣）可以是自由的且不被表框（*b e z e l*）夾持或覆蓋。在這樣的實施例中，次表面的至少一部分可能暴露於使用者或對使用者是可見的，然而機械固持器是不可見的。所得到的製品更吸引消費者，且為汽車內飾設計師提供更廣的設計空間。

【0056】 如本說明書將描述的，在一些實施例中，可以在玻璃基板上施用塗層和（或）表面處理，同時基板係在平坦的二維配置，及接著將玻璃基板彎曲。

【0057】 所得到的製品適用於載具製造業和其他工業，如消費電子產品（如彎曲電話、電視機、監視器等）。

【0058】 本揭示的第一態樣係關於一種製品，其包括彈性玻璃基板及複數個分離的機械固持器，該彈性玻璃基板具有第一主表面和與該第一主表面相對的一第二主表面；該複數個分離的機械固持器附接該彈性玻璃基板的該第二主表面，使得該玻璃基板保持其彈性。

【0059】 圖1繪示彈性玻璃基板100的一個實施例。彈性玻璃基板100具有足夠的彈性而使用冷成形製程彎曲成三維形狀，同時保持玻璃基板100的高品質。冷成形製程可以自從熱成形製程中精簡（*d i m i n i s h e d*），其中「冷成形」是指在低於玻璃轉變溫度的溫度下彎曲玻璃基板。在一些實施例中，冷成形發生在低於 800°F 的溫度下，如 700°F 、 600°F 、 500°F 、 400°F 、 310°F 、 300°F 、 280°F 、 200°F 、 100°F 、 50°F 或者低於這些值之一或由這些值中的任何兩個界定之任何範圍。

【0060】現在參考圖5，彈性玻璃基板100以其原始平面（平坦）形狀或以其冷成形彎曲形狀兩者之一的形狀具有第一主表面102、與第一主表面102相對的第二主表面104及複數個次表面110。第一主表面102可以是玻璃基板100的上（頂側或前側）表面，且當玻璃基板100組裝成固定裝置時，第二主表面104可以是玻璃基板100的下（下側或後側）表面。次表面110正交於第一主表面102和 second 主表面104，且在第一主表面102和 second 主表面104之間。次表面可被描述為邊緣。

【0061】在所示的實施例中，彈性玻璃基板具有實質恆定的厚度（ t ）且被定義為相對的主表面102、104之間的距離。本說明書所用的厚度（ t ）是指彈性玻璃基板的最大厚度。在一個或更多個實施例中，彈性玻璃基板具有約1.5 mm或更小的厚度（ t ）。例如，厚度可以在約0.1 mm至約1.5 mm、約0.15 mm至約1.5 mm、約0.2 mm至約1.5 mm、約0.25 mm至約1.5 mm、約0.3 mm至約1.5 mm、約0.35 mm至約1.5 mm、約0.4 mm至約1.5 mm、約0.45 mm至約1.5 mm、約0.5 mm至約1.5 mm、約0.55 mm至約1.5 mm、約0.6 mm至約1.5 mm、約0.65 mm至約1.5 mm、約0.7 mm至約1.5 mm、約0.1 mm至約1.4 mm、約0.1 mm至約1.3 mm、約0.1 mm至約1.2 mm、約0.1 mm至約1.1 mm、約0.1 mm至約1.05 mm、約0.1 mm至約1 mm、約0.1 mm至約0.95 mm、約0.1 mm至約0.9 mm、約

0.1 mm 至約 0.85 mm、約 0.1 mm 至約 0.8 mm、約 0.1 mm 至約 0.75 mm、約 0.1 mm 至約 0.7 mm、約 0.1 mm 至約 0.65 mm、約 0.1 mm 至約 0.6 mm、約 0.1 mm 至約 0.55 mm、約 0.1 mm 至約 0.5 mm、約 0.1 mm 至約 0.4 mm，或約 0.3 mm 至約 0.7 mm 的範圍內。

【0062】 在一個或更多個實施例中，彈性玻璃基板具有約 5 cm 至約 250 cm、約 10 cm 至約 250 cm、約 15 cm 至約 250 cm、約 20 cm 至約 250、約 25 cm 至約 250 cm、約 30 cm 至約 250 cm、約 35 cm 至約 250 cm、約 40 cm 至約 250 cm、約 45 cm 至約 250 cm、約 50 cm 至約 250 cm、從約 55 cm 至約 250 cm、約 60 cm 至約 250 cm、約 65 cm 至約 250 cm、約 70 cm 至約 250 cm、約 75 cm 至約 250 cm 約 80 cm 至約 250 cm、約 85 cm 至約 250 cm、約 90 cm 至約 250 cm、約 95 cm 至約 250 cm、約 100 cm 至約 250 cm、約 110 cm 至約 250 cm、約 120 cm 至約 250 cm、約 130 cm 至約 250 cm、約 140 cm 至約 250 cm、約 150 cm 至約 250 cm、約 5 cm 至約 240 cm、約 5 cm 至約 230 cm、約 5 cm 至約 220 cm、約 5 cm 至約 210 cm、約 5 cm 至約 200 cm、約 5 cm 至約 190 cm、約 5 cm 至約 180 cm、約 5 cm 至約 170 cm、約 5 cm 至約 160 cm、約 5 cm 至約 150 cm、約 5 cm 至約 140 cm、約 5 cm 至約 130 cm、約 5 cm 至約 120 cm、約 5 cm 至約 110 cm、約 5 cm 至約 110 cm、約 5 cm 至約 100 cm、約 5 cm 至約 90 cm、約 5 cm 至約 80 cm 或者約 5 cm 至約 75 cm 範圍內的寬度。

【0063】 在一個或更多個實施例中，彈性玻璃基板具有約5 cm至約250 cm、約10 cm至約250 cm、約15 cm至約250 cm、約20 cm至約250 cm、約25 cm至約250 cm、約30 cm至約250 cm、約35 cm至約250 cm、約40 cm至約250 cm、約45 cm至約250 cm、約50 cm至約250 cm、從約55 cm至約250 cm、約60 cm至約250 cm、約65 cm至約250 cm、約70 cm至約250 cm、約75 cm至約250 cm、約80 cm至約250 cm、約85 cm至約250 cm、約90 cm至約250 cm、約95 cm至約250 cm、約100 cm至約250 cm、約110 cm至約250 cm、約120 cm至約250 cm、約130 cm至約250 cm、約140 cm至約250 cm、約150 cm至約250 cm、約5 cm至約240 cm、約5 cm至約230 cm、約5 cm至約220 cm、約5 cm至約210 cm、約5 cm至約200 cm、約5 cm至約190 cm、約5 cm至約180 cm、約5 cm至約170 cm、約5 cm至約160 cm、約5 cm至約150 cm、約5 cm至約140 cm、約5 cm至約130 cm、約5 cm至約120 cm、約5 cm至約110 cm、約5 cm至約110 cm、約5 cm至約100 cm、約5 cm至約90 cm、約5 cm至約80 cm或約5 cm至約75 cm範圍內的長度。

【0064】 在一些實施例中，彈性玻璃基板被提供為片材。在一個或更多個實施例中，可強化彈性玻璃基板（在成形為本說明書所述製品的一些實施例之前）。例如，可藉由熱強化、化學強化、機械強化或其組合中的任何一種

或更多種來強化彈性玻璃基板。在一些實施例中，強化彈性玻璃基板可具有從其基板表面延伸到壓縮應力深度（或壓縮應力層的深度或DOL）的壓縮應力（CS）層。壓縮深度是壓縮應力轉換到拉伸應力的深度。玻璃基板內表現出拉伸應力的區域通常被稱為中心拉伸或CT層。

【0065】 如本說明書所用的「熱強化」是指經熱處理以提高基板強度的玻璃基板。在熱強化玻璃基板中，藉由將基板加熱到高於玻璃轉換溫度（即靠近或接近玻璃軟化點）的升高溫度以及接著將玻璃表面區域比玻璃的內部區域更快速地冷卻來形成CS層。表面區域和內部區域之間的差異冷卻速率在表面產生殘留的CS層。

【0066】 影響由熱強化過程產生的表面壓縮程度的因素包括空氣驟冷（air-quench）溫度、體積以及產生至少10,000磅/平方英寸（psi）的表面壓縮之其他變量。在化學強化玻璃基板中，在低於玻璃網可以鬆弛的溫度下用較大的離子取代較小的離子產生跨基板表面的離子分佈，產生應力分佈。引入離子的較大體積產生從表面延伸的CS層及在玻璃中心的CT層。可藉由離子交換過程來達到化學強化，離子交換過程包括將玻璃基板浸入熔融鹽浴（salt bath）中一段預定的時間週期，以允許玻璃基板表面處或其附近的離子被交換為來自鹽浴的較大金屬離子。在一些實施例中，熔融鹽浴的溫度為約375°C至約450°C，及預定時間週期為約4至約8小時。在一個實例中，玻璃基板中的鈉離子被來自熔槽（如硝酸鉀鹽浴）中

的鉀離子取代，儘管具有較大原子半徑的其他鹼金屬離子（如銣或銇）可以取代玻璃中較小的鹼金屬離子。在另一個實例中，玻璃基板中的鋰離子被來自熔浴的鉀離子和（或）鈉離子（可包括硝酸鉀、硝酸鈉或其組合）取代，儘管具有較大原子半徑的其他鹼金屬離子（如銣或銇）可以取代玻璃中較小的鹼金屬離子。在一些實施例中，玻璃基板中較小的鹼金屬離子可被銀離子所取代。類似地，在離子交換過程中可使用其他鹼金屬鹽，例如但不限於硫酸鹽、磷酸鹽、鹵化物等。玻璃基板可浸入單浴或多個及連續浴中，這些浴可具有彼此相同或不同的成分和（或）溫度。在一些實施例中，可在這樣的多個浴中的浸入彼此不同的時間週期。

【0067】 在機械強化玻璃基板中，CS層是由玻璃基板的各部分之間的熱膨脹係數的失配產生的。

【0068】 在強化玻璃基板中，DOL由以下近似關係（方程式1）與CT值相關。

$$CT \cong \frac{CS \times DOL}{thickness - 2 \times DOL} \quad (\text{方程式 1})$$

【0069】

【0070】 其中厚度是強化彈性玻璃基板的總厚度。除非另有說明，否則CT和CS以兆帕（MPa）表示，而厚度和DOL以毫米或微米表示。除非另有敘述，否則CS值是在表面量測的值，而CT值是拉伸應力值（由方程式1決定）。本說明書提供的CS值和CT值作為絕對值提供。

【0071】 在一些實施例中，強化彈性玻璃基板（或本說明書所述之冷成形玻璃基板的實施例）可以具有300 Mpa或以上（如400 Mpa或以上、450 Mpa或以上、500 Mpa或以上、550 Mpa或以上、600 Mpa或以上、650 Mpa或以上、700 Mpa或以上、750 Mpa或以上或800 Mpa或以上）的表面CS。在一些實施例中，表面CS是玻璃基板中的最大CS。強化玻璃基板（或本說明書所述之冷成形玻璃基板的實施例）可具有15微米或以上、20微米或以上（如25、30、35、40、45、50微米或更多）的DOL以及（或）具有10 Mpa或以上、20 Mpa或以上、30 Mpa或以上、40 Mpa或以上（如42 MPa、45 MPa、50 MPa或更多）但小於100 MPa（如95、90、85、80、75、70、65、60、55 MPa或更低）的最大CT值。在一個或更多個具體實施例中，強化彈性玻璃基板（或本說明書所述之冷成形玻璃基板的實施例）具有以下各者中的一個或更多個：大於500 MPa的表面CS、大於15微米的DOL以及大於18 MPa的最大CT。

【0072】 CS和DOL可由表面應力計測定，如由（日本東京的）Orihara Industrial, Co., Ltd.製造的市售FSM-6000儀器。表面應力量測取決於與玻璃的雙折射（birefringence）相關的應力光學係數（SOC）的精確量測。接著藉由本領域中習知的方法量測SOC，如光纖和四點彎曲方法（這兩種方法皆描述於ASTM standard C770-98（2013）中，其標題為「用於玻璃

應力 - 光學係數量測的標準測試方法 (Standard Test Method for Measurement of Glass Stress-Optical Coefficient)」，其內容經由引用整體併入本說明書) 以及容積圓柱法。

【0073】可改變用於玻璃基板的材料。用於形成本說明書所述製品的玻璃基板可以是無晶形的 (amorphous) 或晶體的。在此方面，術語「玻璃」的使用是一般性且意欲涵蓋超過狹義的無晶形材料。根據一些實施例的無晶形玻璃基板可以選自以下各者：鹼石灰玻璃、鹼鋁矽酸鹽玻璃、含鹼硼矽酸鹽玻璃和鹼鋁硼矽酸鹽玻璃。晶體玻璃基板的實例可以包括玻璃陶瓷、藍寶石或尖晶石。玻璃陶瓷的實例包括 $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 系統 (即 LAS 系統 (LAS-System)) 玻璃陶瓷、 $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 系統 (即 MAS 系統 (MAS-System)) 玻璃陶瓷、及包含以下各者中的一個或更多個的晶體相之玻璃陶瓷：莫來石、尖晶石、 α -石英、 β -石英固體溶液、花崗岩、二矽酸鋰、 β -鋰輝石、霞石和氧化鋁。

【0074】可使用各種不同的製程來提供玻璃基板。例如，示例性玻璃基板形成方法包括浮製玻板法和下拉法 (如熔融拉伸和槽拉伸)。由浮製玻板法製備的玻璃基板的特徵可以在於藉由使熔融玻璃在熔融金屬 (通常為錫) 床上浮動而製成的光滑表面和均勻的厚度。在一個示例性製程中，饋送於熔融錫床表面上的熔融玻璃形成浮動的玻璃帶。當玻璃帶沿著錫槽流動時，溫度逐漸降低，直到玻

璃帶固化成固體玻璃基板，其可以從錫被舉升到輥上。一旦離開槽，玻璃基板可以進一步冷卻及退火以減少內應力。

【0075】 下拉法生產具有均勻厚度和相對原始（*pristine*）表面的玻璃基板。因為玻璃基板的平均撓曲強度（*flexural strength*）由表面缺陷的數量和尺寸控制，所以具有最小接觸的原始表面具有較高的初始強度。下拉的玻璃基板可被拉伸成厚度小於約2毫米的片材。此外，下拉玻璃基板具有非常平坦的光滑表面，可以在其最終應用中使用，而無需昂貴的研磨和拋光。

【0076】 例如，熔融拉伸製程使用拉製槽（*drawing tank*），其具有用於接受熔融玻璃原料的通道。通道具有沿通道兩側的通道長度在頂部開口的溢流口（*weirs*）。當通道填充熔融材料時，熔融玻璃溢出溢流口。熔融玻璃因重力以兩片流動的玻璃膜的形式沿拉製槽的外表面流下。拉製槽的這些外表面向下和向內延伸，使得它們在拉製槽下方的邊緣處連接。兩個流動的玻璃膜在該邊緣處連接以熔合並形成單個流動的玻璃片。熔融拉伸法的優點是，由於流過通道的兩個玻璃膜熔合在一起，所以所得玻璃片的外表面皆沒有與設備的任何部分接觸。因此，熔融拉伸玻璃片的表面性質不受這種接觸的影響。

【0077】 槽拉伸製程與熔融拉伸法不同。在槽拉伸製程中，將熔融原料玻璃提供到拉製槽。拉製槽的底部具有開口槽（*open slot*），其具有延伸該開口槽長度的噴嘴。

熔融玻璃流過槽/噴嘴，且作為連續片下拉並被拉入退火區域。

【0078】現在將描述用於彈性玻璃基板或冷成形玻璃基板的示例性成分。一個實例玻璃成分包括 SiO_2 、 B_2O_3 和 Na_2O ，其中 $(\text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3) \geq 66$ 莫耳%，且 $\text{Na}_2\text{O} \geq 9$ 莫耳%。在一些實施例中，合適的玻璃成分進一步包括以下各種中的至少一個： K_2O 、 MgO 和 CaO 。在一些實施例中，玻璃成分可以包含61-75莫耳% SiO_2 ；7-15莫耳% Al_2O_3 ；0-12莫耳% B_2O_3 ；9-21莫耳% Na_2O ；0-4莫耳% K_2O ；0-7莫耳% MgO ；和0-3莫耳% CaO 。

【0079】進一步的實例玻璃成分包含：60-70莫耳% SiO_2 ；6-14莫耳% Al_2O_3 ；0-15莫耳% B_2O_3 ；0-15莫耳% Li_2O ；0-20莫耳% Na_2O ；0-10莫耳% K_2O ；0-8莫耳% MgO ；0-10莫耳% CaO ；0-5莫耳% ZrO_2 ；0-1莫耳% SnO_2 ；0-1莫耳% CeO_2 ；小於50ppm的 As_2O_3 ；和少於50ppm的 Sb_2O_3 ；其中12莫耳% $(\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \leq 20$ 莫耳%和0莫耳% $\leq (\text{MgO} + \text{CaO}) \leq 10$ 莫耳%。

【0080】另一實例玻璃成分包含：63.5-66.5莫耳% SiO_2 ；8-12莫耳% Al_2O_3 ；0-3莫耳% B_2O_3 ；0-5莫耳% Li_2O ；8-18莫耳% Na_2O ；0-5莫耳% K_2O ；1-7莫耳% MgO ；0-2.5莫耳% CaO ；0-3莫耳% ZrO_2 ；0.05-0.25莫耳% SnO_2 ；0.05-0.5莫耳% CeO_2 ；小於50ppm的 As_2O_3 ；和少於50ppm的 Sb_2O_3 ；其中14莫

耳 % $\leq (Li_2O + Na_2O + K_2O) \leq 18$ 莫耳 % 且 2 莫耳 % $\leq (MgO + CaO) \leq 7$ 莫耳 %。

【0081】 在一些實施例中，鹼鋁矽酸鹽玻璃成分包含氧化鋁、至少一個鹼金屬，且在一些實施例中，大於 50 莫耳 % 的 SiO_2 ，在一些實施例中為至少 58 莫耳 % SiO_2 ，在一些實施例中為至少 60 莫耳 % SiO_2 ，其中 $((Al_2O_3 + B_2O_3) / \Sigma \text{改質劑})$ 的比例 > 1 ，其中比例中組分以莫耳 % 表示，改質劑 (modifiers) 為鹼金屬氧化物。在一些實施例中，此玻璃成分包含： $58 - 72$ 莫耳 % SiO_2 ； $9 - 17$ 莫耳 % Al_2O_3 ； $2 - 12$ 莫耳 % B_2O_3 ； $8 - 16$ 莫耳 % Na_2O ；和 $0 - 4$ 莫耳 % (K_2O) ，其中 $((Al_2O_3 + B_2O_3) / \Sigma \text{改質劑})$ 的比例 > 1 。

【0082】 在一些實施例中，玻璃基板可包括鹼鋁矽酸鹽玻璃成分，其包含： $64 - 68$ 莫耳 % SiO_2 ； $12 - 16$ 莫耳 % Na_2O ； $8 - 12$ 莫耳 % Al_2O_3 ； $0 - 3$ 莫耳 % B_2O_3 ； $2 - 5$ 莫耳 % K_2O ； $4 - 6$ 莫耳 % MgO ；和 $0 - 5$ 莫耳 % CaO ，其中： 66 莫耳 % $\leq SiO_2 + B_2O_3 + CaO \leq 69$ 莫耳 %； $Na_2O + K_2O + B_2O_3 + MgO + CaO + SrO > 10$ 莫耳 %； 5 莫耳 % $\leq MgO + CaO + SrO \leq 8$ 莫耳 %； $(Na_2O + B_2O_3) \geq Al_2O_3 \geq 2$ 莫耳 %； 2 莫耳 % $\leq Na_2O \leq Al_2O_3 \leq 6$ 莫耳 %；及 4 莫耳 % $\leq (Na_2O + K_2O) \leq Al_2O_3 \leq 10$ 莫耳 %。

【0083】 在一些實施例中，玻璃基板可包含鹼鋁矽酸鹽玻璃成分，其包含： 2 莫耳 % 或更多的 Al_2O_3 與 (或) ZrO_2 或者 4 莫耳 % 或更多的 Al_2O_3 與 (或) ZrO_2 。

【0084】 在一些實施例中，用於玻璃基板的成分可以用選自以下各者組成的群組之至少一個澄清劑之0-2莫耳%批次處理 (batch)： Na_2SO_4 、 NaCl 、 NaF 、 NaBr 、 K_2SO_4 、 KCl 、 KF 、 KBr 與 SnO_2 。

【0085】 雖然本說明書描述了各種特定的玻璃，但在一些實施例中，可使用任何可冷成形的玻璃。

【0086】 該製品可包括單一玻璃片或玻璃積層 (glass laminate)。在一些實施例中，積層是指相對的玻璃基板，如本說明書所述的基板。在一些實施例中，玻璃基板可藉由間層 (interlayer) 分離，例如聚 (乙烯醇縮丁醛) (PVB)、乙烯乙酸乙烯酯 (EVA)、聚氯乙烯 (PVC)、離子聚合物和熱塑性聚氨酯 (TPU)。形成積層的一部分的玻璃基板可以如上所述被強化 (化學、熱和 (或) 機械強化)。本說明書揭露的製品的一些實施例用在汽車內飾中，因為這樣的製品提供了與曲面顯示器兼容的彎曲蓋。為了與曲面顯示器兼容，蓋應與曲面顯示器的形狀緊密匹配，以確保最佳配合並能夠有高品質的觀賞。亦希望提供高光學品質和具成本效益的蓋。將蓋熱成形為精確形狀呈現了實現所需形狀所面臨的挑戰。另外，當使用玻璃時，最小化將蓋加熱到其軟化點 (如變形和標記) 的不利影響 (downside effect) 是一個挑戰。冷成形的概念解決了這些問題，且允許使用玻璃，但是在提供足夠的支撐以保持冷成形型狀及提供剛性中產生了新的挑戰。將薄

玻璃基板冷成形為規定形狀的能力展現了獲得高品質、具成本效益的解決方案的機會。

【0087】 在一個或更多個實施例中，彈性玻璃基板100可包括附接第二主表面104的顯示器。顯示器可以是液晶顯示器（LCD）或有機發光二極體顯示器（OLED）。在一個或更多個實施例中，當顯示器附接第二主表面時，該顯示器是彈性的保持其彈性。在一個或更多個實施例中，製品包括框架，其中機械固持器附接框架以將彈性玻璃基板冷成形為彎曲形狀。

【0088】 本揭示的第二態樣係關於一種製品，其包括彎曲形狀的冷成形玻璃基板、複數個分離的機械固持器及框架，該冷成形玻璃基板具有第一主表面及與該第一主表面相對的第二主表面，該複數個分離的機械固持器附接該冷成形玻璃基板的該第二主表面，其中該機械固持器附接該框架，及其中該機械固持器和該框架中的一或兩者保持該冷成形玻璃基板的彎曲形狀。

【0089】 在一個或更多個實施例中，當彈性玻璃基板100冷成形為如圖3、6和10D所示的冷成形玻璃基板時，相對的主表面102、104表現出在冷成形期間產生的彼此不同的表面應力。該應力包括由冷成形製程產生的表面壓縮應力。因為玻璃基板保持在遠低於玻璃轉變溫度的溫度，所以該應力不會熱鬆弛。

【0090】 在一些實施例中，在一個或更多個非平面點處、在其附近或相鄰處，冷成形玻璃基板在第一和第二主

表面上表現出彼此不同的表面壓縮應力。如圖 6 所示，根據曲率方向，第一和第二主表面 102 和 104 處於拉伸或壓縮狀態。位置 103 處的第一主表面 102 處於拉伸狀態，同一位置 103 處的第二主表面 104 處於壓縮狀態。因此，位置 103 處的第一主表面 102 比在位置 103 處的第二主表面 104 表現出更大的表面壓縮應力。即使當如本說明書所述強化玻璃基板 100，且在冷成形之前表現出表面壓縮應力時，這也表現出不對稱的表面壓縮應力。

【0091】 在一些實施例中，冷成形玻璃基板形成「可開展（developable）」表面。可開展表面具有零高斯曲率的表面。在一個或更多個實施例中，可開展表面是指冷成形玻璃基板表面的所有點具有等於零的高斯曲率（GC）（其中 GC 等於 $K_{max} * K_{min}$ ，其中 K_{max} 和 K_{min} 是定義為 $K_{max} = 1/R'$ 和 $K_{min} = 1/R''$ 的主曲率），及其中 K_{max} 和 K_{min} 之一不為零。 R' 是最大曲率半徑， R'' 是最小曲率半徑。在一個或更多個實施例中，冷成形玻璃基板的表面可以平坦化成平面，而不在表面的平面內進行拉伸或壓縮。可開展表面的實例包括錐體、圓柱體、oids、切線可開展表面及以上各者之部分。投射到單一曲線上的表面是可展開的表面。球體是「不可開展」形狀的實例。

【0092】 冷成形玻璃基板被冷成形為彎曲形狀且由於與框架的接合而保持其彎曲的形狀。

【0093】 圖 2A 繪示包括框架 210 的固定裝置 200，框架 210 具有彎曲形狀或能夠將玻璃基板冷成形為彎曲形

狀。在此實例中，固定裝置 200 是汽車內部顯示器的部分、片段，汽車內部顯示器包括但不限於（可在某些實施例中製造的）具有監視器的儀表群集、控制台顯示器或中央堆疊顯示器。在一些實施例中，固定裝置 200 可以是組裝玻璃基板 100 於其中的任何結構。框架 210 包括以冷成形的彎曲形狀圍繞、包圍、墊起（*underlay*）或支撐玻璃基板 100 的一個或更多個剛性構件。在圖 2A 中，框架 210 的兩個側部構件具有彎曲形狀的邊緣。框架 210 可由金屬或塑膠材料製成。圖 2B 繪示圖 2A 的框架 210 中的槽 220 的放大視圖。槽 220 沿著框架 210 的側構件的彎曲邊緣形成。在一些實施例中，可在框架 210 的每個構件中形成槽，其包括兩個側部構件、頂部構件和底部構件。在一些實施例中，可在框架 210 中形成其他形式的凹部（如孔）。

【0094】 圖 3 繪示一製品，在彈性玻璃基板插入圖 2A 和圖 2B 的框架 210 的槽 220 之後，該製品包括圖 1 的冷成形彈性玻璃基板 100。在這樣的實施例中，製品沒有機械固持器。框架 210（特別是槽 220）將彈性玻璃基板冷成形為彎曲形狀且將玻璃基板 100 保持為冷成形的彎曲形狀。在這種構造中，整個框架 210 或框架 210 的至少外部部分（表框）可從製品 300 的外部看到。換句話說，當玻璃基板 100 插入槽 220 中且被框架 210（即兩個側部構件、頂部構件和底部構件）覆蓋時，玻璃基板 100 的次表面 110 不會被暴露。在一些實施例中，次表面 110 的至少

部分被框架 210 覆蓋。例如，玻璃基板 100 的四個次表面 110 中的三個可被框架 210 的兩個側部構件和底部構件覆蓋，而其餘的次表面被暴露且不被框架 210 的頂部構件覆蓋。然而，玻璃基板 100 不完全覆蓋圖 3 中的框架 210，從而限制了汽車內飾設計師的設計彈性。且如果玻璃基板 100 插入槽 220 中使得第一主表面 102 面向外，則主表面 102 的一部分被框架 210 的一部分覆蓋以形成表框。

【0095】 圖 4A 繪示彈性玻璃基板 100 和附接其上的複數個分離的機械固持器 410。製品 400 包括玻璃基板 100 和附接玻璃基板 100 的第二主表面 104 之機械固持器 410。在一些實施例中，每個機械固持器 410 可由金屬或塑膠材料製成且以剛性或彈性形式。機械固持器 410 可由各種技術製造。例如，對於由塑膠材料製成的機械固持器，可使用注射成型、熱壓花、電腦化數值控制（CNC）加工或三維列印。

【0096】 不管機械固持器 410 的數量、形狀，尺寸、剛度和材料如何，在沒有框架 210 或任何其他剛性支撐件的情況下，機械固持器 410 沒有界定玻璃基板 100 的彎曲形狀。換句話說，玻璃基板 100 保持其彈性。除非施加機械力，否則玻璃基板 100 將傾向於保持其原始形狀，例如平面形狀。在一個或更多個實施例中，機械固持器 410 彼此分離，且因此它們沒有界定用於玻璃基板 100 的冷成形彎曲形狀。在一個或更多個實施例中，當機械固持器與框架接合或附接框架時，冷成形玻璃基板具有一彎曲力，該彎

曲力施加將所接合或附接的機械固持器固持在框架上所需的該力的至少一部分。在一個或更多個實施例中，可使用可選的黏合劑來加強複數個機械固持器中的一個或更多個或者兩個或兩個以上的固持器與框架之間的接合或附接。

【0097】 如下詳細描述，在冷成形製程中，機械固持器410可以附接框架210，以將玻璃基板100冷成形為彎曲形狀。在一些實施例中，每個機械固持器410的至少部分可以插入框架210中的至少一個凹部（如槽或孔）中，以界定每個機械固持器410的位置。

【0098】 在一些實施例中，機械固持器410可固定地附接玻璃基板100的第二主表面104。也就是說，機械固持器410固定到玻璃基板100，以便不被移動、變得鬆動或丟失。例如，機械固持器410可藉由沿著它們之間的界面施加黏合劑（如環氧樹脂、聚氨酯或丙烯酸類黏合劑系列）而在其第二主表面104處與玻璃基板100接合。在一些實施例中，機械固持器410可以可拆卸地附接玻璃基板100的第二主表面104，使得如果需要的話，機械固持器410可以從玻璃基板100脫離。例如，機械固持器410可經由吸盤、可移除帶等附接於玻璃基板100的第二主表面104。

【0099】 如下面詳細描述的，可在不同的實施例中，改變機械固持器410的數量、尺寸和（或）形狀。在一些實施例中，因為玻璃基板100可以是附接於第二主表面104

上的顯示器（未繪示）的蓋玻璃，所以需要為顯示器或附接於玻璃基板100的任何其他結構保留某些區域。因此，在一個實例中，機械固持器410共同地（collectively）附接至玻璃基板100的第二主表面104的至多50%的區域，如至多50%、45%、40%、35%、30%、25%、20%、15%、10%、5%、0%或在這些值中的任何兩個所界定的任何範圍內。在一些實施例中，機械固持器410可附接第二主表面104的周邊區域，以避免損害顯示器或待附接至玻璃基板100的第二主表面104中心區域的任何其他結構。

【0100】 在一些實施例中，圖4B繪示圖4A的機械固持器410的放大視圖，機械固持器410具有引導塊412和從引導塊412突出的引導銷414。引導塊412的一個表面415附接玻璃基板100的第二主表面104。在一些實施例中，引導銷414的至少部分（如，引導銷414的末端或整體）可以插入框架210中的槽220中。例如，每個引導銷414可與框架210的側部構件中對應的槽220對準且滑入槽220中。在圖6中獲得所得的製品600，其包括經由機械固持器410附接至框架210的製品400。

【0101】 如圖6所示，機械固持器410附接框架210以界定每個機械固持器410的位置，使得機械固持器410界定冷成形玻璃基板100的彎曲形狀。在一些實施例中，在冷成形狀態下，玻璃基板100的第一和第二主表面102、104具有不同的表面應力。與圖3中的製品300相比較，

圖3中玻璃基板100的邊緣滑入槽220中，圖6中的框架210完全被玻璃基板100覆蓋。引導銷414滑入槽220中，使得玻璃基板100的次表面110暴露。如果將不透明的油墨塗層施用於玻璃基板100，且（或）如果顯示器附接玻璃基板100，則框架210可完全隱藏在玻璃基板100後面。玻璃基板100可以經由附接於第二主表面104的機械固持器410而附接至框架210，以便相對於框架210暴露玻璃基板100的第一主表面102的整體。以這種方式，冷成形玻璃基板100暴露了次表面110的至少部分區域，即未插入槽220中。在一些實施例中，冷成形玻璃基板100的至少80%的次表面110區域被暴露，如至少85%、90%、95%、100%或由這些值中的任何兩個界定的任何範圍內。在一些實施例中，冷成形玻璃基板100的次表面110的所有區域被暴露，例如如圖6所示。有利的是，在這種結構中，玻璃的邊緣是自由的（free）且不被表框夾持。所得到的產品設計理念提供了對消費者更多的吸引力，且為汽車內飾設計師開闢了設計空間。

【0102】 應當理解，機械固持器410和（或）匹配槽220的設計不限於上述實例。在一些實施例中，圖7繪示具有第一引導塊702、第二引導塊704和導軌710的機械固持器410，導軌710在第一引導塊702和第二引導塊704之間延伸且延伸穿過第一引導塊702和第二引導塊704，該導軌710從第一引導塊702和第二引導塊704中的各者在兩個方向上突出。導軌710的每個端部712、714可插

入框架 210 的兩個槽 220 中的一個槽中。例如，導軌 710 的第一端 712 可對準第一槽 220，且導軌 710 的第二端 714 可對準第二槽 220；導軌 710 的第一端 712 和第二端 714 可分別滑入第一和第二槽 220 中。

【0103】 在一些實施例中，圖 8 繪示玻璃基板 100 及作為兩個機械固持器 410 附接在其上的兩個彈性條帶 (strip) 800。條帶 800 可沿著玻璃基板 100 的尺寸 (如長度、寬度或對角線) 的至少 80% 延伸，如至少 85%、90%、95% 或者由這些值中的任何兩個界定的任何範圍值。在一些實施例中，條帶 800 可以延伸玻璃基板 100 的尺寸 (例如，長度，寬度或對角線) 的至少 95%、例如至少 96%、97%、98%、99%、100% 或在任何兩個這些值定義的範圍內。在一些實施例中，條帶 800 可具有突出部分 (未繪示)，如複數個引導銷或小條帶，其與槽 220 匹配且可以插入槽 220 中。條帶 800 由彈性材料製成，使得玻璃基板 100 可以在非冷成形狀態下保持其彈性。

【0104】 在一些實施例中，圖 9A 繪示在其中具有槽 912 的框架 910 的部分的透視圖。在一些實施例中，圖 9B 表示其中具有兩個槽 922、924 的框架 920 的部分的透視圖。具有與槽 912、922 或 924 匹配的結構的任何機械固持器 410 可附接至框架 910 或 912。

【0105】 在一些實施例中，不是如上所述可移除地附接框架 210、910、920，機械固持器 410 可藉由如緊固件、

黏合劑等手段固定地附接至框架。在一些實施例中，機械固持器 410 可以以混合方式附接框架。例如，機械固持器 410 可首先插入框架的凹部中；可藉由如緊固件、黏合劑等手段增強該附接。

【0106】 在一些實施例中，本說明書所述之彈性玻璃基板或冷成形玻璃基板可包括各種塗層、表面處理及其組合。在一些實施例中，玻璃基板的第一主表面和第二主表面中的一者或兩者可包括塗層、表面處理或其組合。這種塗層的實例包括抗反射（AR）、防眩光（AG）和裝飾性和（或）功能性塗層。表面處理的實例包括 AG 表面、提供觸覺反饋的觸覺表面、提供標記或類似物的凹陷和（或）凸起部分。

【0107】 本揭示的另一態樣係關於用於形成本說明書所述之製品的製程。在一個或更多個實施例中，該製程包括以下步驟：將複數個分離的機械固持器附接彈性玻璃基板，使得玻璃基板保持其彈性；及將該複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架（如本說明書根據一個或更多個實施例所述）以將該彈性玻璃基板冷成形為彎曲形狀。

【0108】 在一個或更多個實施例中，框架包括凹部，且該製程包括藉由將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器插入凹部中來將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架。

【0109】 在一個或更多個實施例中，框架包括槽，且複數個機械固持器中的每一個固持器包括引導塊與引導銷，引導塊附接至玻璃基板的兩個相對主表面中的一個主表面，引導銷自引導塊突出，使得複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架的步驟包含以下步驟：將至少一個引導銷對準槽，及將至少一個引導銷滑入槽中。

【0110】 在一個或更多個實施例中，框架包括第一槽和第二槽及導軌，且複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器包括第一引導塊和第二引導塊，第一引導塊與第二引導塊各自附接玻璃基板的兩個相對主表面中的一者，導軌在該第一引導塊和該第二引導塊之間延伸且延伸穿過該第一引導塊和該第二引導塊，該導軌自該第一引導塊和該第二引導塊中的各者在兩個方向上突出。在這樣的實施例中，將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架的步驟包括以下步驟：將導軌的第一端對準第一槽，及將導軌的第二端對準第二槽，以及將導軌的第一端和第二端部分別滑入第一槽和第二槽。

【0111】 在一個或更多個實施例中，該製程包括以下步驟：在將機械固持器附接框架之前，將該複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至玻璃基板的該等相對主表面中的一個。複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器可以可移除地附接框架。

【0112】 在一個或更多個實施例中，在將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架之前，將至少一個塗層或表面改質施用於玻璃基板的該等相對主表面中的至少一個主表面上。在一些實施例中，在將複數個分離的機械固持器中的至少一個附接框架之前，將顯示器附接玻璃基板的相對主表面之一。在一些實施例中，圖10A-10D繪示冷成形彎曲玻璃基板100的製程之示例性實施例，該彎曲玻璃基板100具有塗層於其上。在圖10A中，在冷成形之前，至少一個塗層或表面改質施用於平面形狀的玻璃基板100的第一和第二主表面102、104中的至少一個。與彎曲表面上的塗層相比，在平面上可以達到更均勻的塗層。在一些實施例中，至少一個塗層的厚度在塗層區域上變化沒有超過5%，例如在塗層區域上變化沒有超過5%、4%、3%、2%或1%（藉由排除邊緣效應來量測）。該至少一個塗層可以是裝飾性的或功能性的。在一些實施例中，該至少一種塗層可選自以下各者所組成的群組：油墨塗層、AR塗層、AG塗層、易於清潔的塗層、導電塗層和觸覺塗層。導電塗層的實例包括用於觸摸感測器、銀奈米線、碳奈米管、石墨烯及可包括鎳、鈦、鉻中的任何一種或多種之薄膜（即含Ni、Ti和（或）Cr的薄膜）的氧化銦錫或ITO塗層。在一些實施例中，可施用AG塗層以改善玻璃基板100的光學特性。在一些實施例中，油墨塗層可藉由網印、移印、噴墨列印等處理過程而施用於玻璃基板100的第二主表面104上。根據油墨塗層

的類型，可施行熱固化或UV固化步驟。在一些實施例中，可藉由如物理氣相沉積的製程將AR塗層施用於玻璃基板100的第一主表面102上。此外，表面處理（通常藉由蝕刻處理形成）可施用於第一主表面或第二主表面中的一或兩者。

【0113】 在圖10B所示的實施例中，該製程包括將顯示器附接至玻璃基板100的第二主表面104。在一些實施例中，顯示器所附接的第二主表面104的區域是沒有油墨塗層的區域。可使用光學透明黏合劑（如壓敏丙烯酸類黏合劑或矽氧烷黏合劑），以熱、水分（moisture）或UV固化（如果需要的話）的方式將玻璃基板100黏合在顯示器的頂部上。在一些實施例中，以結構構件將顯示器支撐在背側。

【0114】 在圖10C所示的實施例中，機械固持器410如上所詳述地附接至玻璃基板100的經塗覆的第二主表面104。在冷成形之前，具有塗層的玻璃基板100保持其彈性。在圖10D中，機械固持器410如上所詳述地附接至框架210。附接至框架210的機械固持器410界定具有塗層的玻璃基板100之冷成形彎曲形狀。

【0115】 圖11繪示與圖10A-10D所示製程相對應的製程流程圖。該製程可以包括進一步的步驟，或者可相較於進一步實施例中說明的所有步驟包括較少的步驟。如圖所示，該製程從將塗層施用於平面形狀的彈性玻璃基板100之步驟1110開始。可將一個或更多個塗層施用於玻

玻璃基板 100 的兩個相對主表面 102、104 中的各者或兩者。塗層包括但不限於如本說明書另有所述的油墨塗層、抗反射塗層、防眩光塗層、易於清潔的塗層、導電塗層和觸覺塗層。此外，除了塗層之外或者代替塗層可施用表面處理。在塗層之後，在步驟 1120，將顯示器附接玻璃基板 100 的第二主表面 104。例如，可以使用光學透明黏合劑（如壓敏丙烯酸類黏合劑或矽氧烷黏合劑）將玻璃基板 100 黏合在顯示器的頂部上。光學透明黏合劑可能需要固化（如熱、水分或 UV）。在一些實施例中，可以以結構構件將顯示器支撐在背側。

【0116】 移動到步驟 1130，將機械固持器 410 附接玻璃基板 100 的第二表面 104。機械固持器 410 可固定地附接（如藉由永久黏合）玻璃基板 100 的第二主表面 104。在一些實施例中，機械固持器 410 可由金屬或塑膠材料製成。在步驟 1140 將機械固持器 410 附接框架 210 之前，機械固持器 410 不界定彈性玻璃基板 100 的彎曲形狀。也就是說，機械固持器 410 的附接不會改變彈性玻璃基板 100 的原始形狀，即玻璃基板 100 保持其彈性。

【0117】 在步驟 1140，將機械固持器 410 附接框架 210，以便界定用於彈性玻璃基板 100 的冷成形彎曲形狀。在一些實施例中，機械固持器 410 可移除地附接框架 210，如藉由將每個機械固持器 410 的至少部分插入框架 210 中的至少一個凹部中。在一個實例中，每個機械固持器 410 包括附接至玻璃基板 100 的第二主表面 102 的引

導塊 412 和從引導塊 412 突出的引導銷 414。在該實例中，至少一個引導銷 414 與框架 210 中的槽 220 中的一個對準，及接著滑入槽 220 中。在另一個實例中，每個機械固持器 410 包括第一引導塊 702 和第二引導塊 704，第一引導塊 702 和第二引導塊 704 各自附接至玻璃基板 100 的第二主表面 104。每個機械固持器 410 亦包括導軌 710，導軌 710 在第一引導塊 702 和第二引導塊 704 之間延伸且延伸穿過第一引導塊 702 和第二引導塊 704，該導軌 710 從第一引導塊 702 和第二引導塊 704 中的各者在兩個方向上突出。在該實例中，導軌 710 的第一端 712 對準框架 210 中的第一槽 220，且導軌 710 的第二端 714 對準框架 210 中的第二槽 220。導軌 710 的第一端 712 和第二端 714 分別滑入第一和第二槽 220 中。

【0118】 本揭示的另一態樣係關於結合本說明書所述之製品的各種實施例的載具內部系統。在一個或更多個實施例中，載具內部系統包括基部、冷成形玻璃基板、複數個分離的機械固持器及框架，該基部具有彎曲形狀，該冷成形玻璃基板具有彎曲形狀（或包含如本說明書所述之冷成形基板的積層）；該複數個分離的機械固持器附接至冷成形玻璃基板（或包含如本說明書所述之冷成形基板的積層）的第二主表面；該框架設置在彎曲表面上；其中機械固持器附接框架以界定複數個機械固持器中的每個固持器的位置，使得機械固持器界定彎曲形狀。在一個或更多個實施例中，框架可藉由黏合劑或機械緊固件固定到彎曲

表面。在一個或更多個實施例中，機械固持器可直接附接基部，其界定複數個機械固持器中的每個固持器的位置。

【0119】 在一個或更多個實施例中，在這種載具內部系統中使用的冷成形玻璃基板（或包含如本說明書所述之冷成形基板的積層）包括玻璃表面，且其中在玻璃表面的所有點具有等於零的高斯曲率（ $GC = K_{max} * K_{min}$ ，其中 K_{max} 和 K_{min} 是定義為 $K_{max} = 1 / R'$ 和 $K_{min} = 1 / R''$ 主曲率），且其中 K_{max} 和 K_{min} 之一為非零， R' 是最大曲率半徑， R'' 最小曲率半徑。在一些實施例中，玻璃基板具有約 1.5 mm 或更小（或約 0.4 mm 至約 1.3 mm）的厚度。

【0120】 在一個或更多個實施例中，玻璃表面的一部分包括凹形，且凸形的 R' 在約 37.5 mm 至約 500 mm 的範圍內。在具有凸形表面的一些實施例中，基板的厚度可以為 0.4 mm，及 R' 可以在約 100 mm 至約 200 mm、約 125 mm 至約 200 mm、約 150 mm 至約 200 mm、約 175 mm 至約 200 mm、約 100 mm 至約 175 mm、約 100 mm 至約 150 mm，或約 100 mm 至約 125 mm 的範圍內。在具有凸形表面的實施例中，基板的厚度可以是 0.55 mm，及 R' 可以在約 150 mm 至約 250 mm、約 175 mm 至約 250 mm、約 200 mm 至約 250 mm、約 225 mm 至約 250 mm、約 150 mm 至約 225 mm、約 150 mm 至約 200 mm、或約 150 mm 至約 175 mm 的範圍內。在具有凸形表面的一些實施例中，基板的厚度可以為 0.7 mm，及

R' 可以在約 200 mm 至約 300 mm、約 225 mm 至約 300 mm、約 250 mm 至約 300 mm、約 275 mm 至約 300 mm、約 200 mm 至約 275 mm、約 200 mm 至約 250 mm、或約 200 mm 至約 225 mm 的範圍內。在具有凸形表面的一些實施例中，基板的厚度可以為 1.1 mm，及 R' 可以在約 350 mm 至約 450 mm、約 375 mm 至約 450 mm、約 300 mm 至約 450 mm、約 325 mm 至約 450 mm、約 350 mm 至約 425 mm、約 350 mm 至約 400 mm、或約 350 mm 至約 375 mm 的範圍內。在具有凸形表面的一些實施例中，基板的厚度可以為 1.3 mm，及 R' 可以在約 450 mm 至約 550 mm、約 475 mm 至約 550 mm、約 400 mm 至約 550 mm、約 425 mm 至約 550 mm、約 450 mm 至約 525 mm、約 450 mm 至約 500 mm、或約 450 mm 至約 475 mm 的範圍內。

【0121】 在一個或更多個實施例中，玻璃表面的一部分包括凹形形狀，凹形形狀的 R' 在約 15 mm 至約 300 mm 的範圍內。在具有凹形表面的一些實施例中，基板的厚度可以為 0.4 mm，及 R' 可以在約 15 mm 至約 100 mm、約 30 mm 至約 100 mm、約 50 mm 至約 100 mm、約 75 mm 至約 100 mm、約 15 mm 至約 75 mm、約 15 mm 至約 50 mm、或約 15 mm 至約 30 mm 的範圍內。在具有凹形表面的一些實施例中，基板的厚度可以為 0.55 mm，及 R' 可以在約 20 mm 至約 150 mm、約 40 mm 至約 150 mm、約 50 mm 至約 150 mm、約 75 mm 至約 150 mm、約 20 mm 至約

1 2 5 m m 、 約 2 0 m m 至 約 1 0 0 m m 、 或 約 2 0 m m 至 約 7 5 m m 的 範 圍 內 。 在 具 有 凹 形 表 面 的 一 些 實 施 例 中 ， 基 板 的 厚 度 可 以 為 0 . 7 m m ， 及 R ' 可 以 在 約 2 5 m m 至 約 1 7 5 m m 、 約 5 0 m m 至 約 1 7 5 m m 、 約 7 5 m m 至 約 1 7 5 m m 、 約 1 0 0 m m 至 約 1 7 5 m m 、 約 1 5 0 m m 至 約 1 7 5 m m 、 約 2 5 m m 至 約 1 5 0 m m 、 約 2 5 m m 至 約 1 2 5 m m 、 約 2 5 m m 至 約 1 0 0 m m 、 或 約 2 5 m m 至 約 7 5 m m 的 範 圍 內 。 在 具 有 凹 形 表 面 的 一 些 實 施 例 中 ， 基 板 的 厚 度 可 以 為 1 . 1 m m ， 及 R ' 可 以 在 約 4 0 m m 至 約 2 2 5 m m 、 約 5 0 m m 至 約 2 2 5 m m 、 約 7 5 m m 至 約 2 2 5 m m 、 約 1 0 0 m m 至 約 2 2 5 m m 、 約 1 5 0 m m 至 約 2 2 5 m m 、 約 4 0 m m 至 約 2 0 0 m m 、 約 4 0 m m 至 約 1 7 5 m m 、 約 4 0 m m 至 約 1 5 0 m m 、 或 約 4 0 m m 至 約 1 0 0 m m 的 範 圍 內 。 在 具 有 凹 形 表 面 的 一 些 實 施 例 中 ， 基 板 的 厚 度 可 以 為 1 . 3 m m ， 及 R ' 可 以 在 約 1 5 0 m m 至 約 2 5 0 m m 、 約 1 7 5 m m 至 約 2 5 0 m m 、 約 2 0 0 m m 至 約 約 2 5 0 m m 、 約 2 2 5 m m 至 約 2 5 0 m m 、 約 1 5 0 m m 至 約 2 2 5 m m 、 約 1 5 0 m m 至 約 2 0 0 m m 、 或 約 1 5 0 m m 至 約 1 7 5 m m 的 範 圍 內 。

【 0 1 2 2 】 在 一 個 或 更 多 個 實 施 例 中 ， 載 具 內 部 系 統 包 括 顯 示 器 。 顯 示 器 可 設 置 在 基 部 和 玻 璃 製 品 之 間 。 在 某 些 情 況 下 ， 顯 示 器 是 彎 曲 的 。

【 0 1 2 3 】 本 揭 示 的 另 一 態 樣 係 關 於 用 於 將 本 說 明 書 所 述 之 製 品 組 裝 在 載 具 內 部 或 用 於 提 供 本 說 明 書 所 述 之 載 具 內 部 系 統 的 套 組 。 在 一 個 或 更 多 個 實 施 例 中 ， 該 套 組 包 括 彈 性 玻 璃 基 板 、 複 數 個 機 械 固 持 器 及 框 架 ， 該 彈 性 玻 璃

基板具有第一主表面和與第一主表面相對的第二主表面；該複數個機械固持器附接該彈性玻璃基板的該第二主表面，使得該玻璃基板保持其彈性；及該框架具有用於接合該複數個機械固持器中的至少一個固持器的結構。在一個或更多個實施例中，框架包括一個或更多個剛性構件，該等剛性構件經配置而相互附接以當複數個機械固持器中的至少一個機械固持器與框架接合時，而以冷成形的彎曲形狀圍繞、包圍、墊起或支撐玻璃基板。在一個或更多個實施例中，框架包括具有彎曲形狀的邊緣的兩個側部構件。框架可由金屬或塑膠材料製成。在一個或更多個實施例中，用於接合複數個機械固持器中的至少一個固持器之框架的結構包括一個或更多個槽或者一個或更多個凹部。在一個或更多個實施例中，彈性玻璃基板以實質平坦或平面的形狀存在，且複數個機械固持器本身沒有將彈性玻璃基板冷成形為彎曲形狀。在一個或更多個實施例中，複數個機械固持器中沒有任何一個與框架接合或附接至框架。在一個或更多個實施例中，當複數個機械固持器中的一個或更多個或者兩個或兩個以上的固持器與框架接合或附接框架時，彈性玻璃基板被冷成形為彎曲形狀。在一個或更多個實施例中，當複數個機械固持器中的一個或更多個或兩個或兩個以上與框架接合或附接至框架時，冷成形玻璃基板具有一彎曲力，該彎曲力施加將所接合或附接的機械固持器固持在框架（即在可施用的槽或凹部中）上所需的該力的至少一部分。在一個或更多個實施例中，

該套組可包括可選的黏合劑，來加強複數個機械固持器中的一個或更多個或者兩個或兩個以上的固持器與框架之間的接合或附接。

【0124】 在一個或更多個實施例中，套組包括顯示器。在一個或更多個實施例中，顯示器可附接至第二主表面，如本說明書所述。在這樣的實施例中，顯示器不附接框架。在一個或更多個實施例中，可以是彈性的，且彈性玻璃和彈性顯示器在彼此附接之後保持其彈性（即，彈性玻璃和彈性玻璃以實質平坦或平面形狀存在，且複數個機械固持器本身沒有將彈性玻璃基板或顯示器冷成形為彎曲形狀）。在一個或更多個這樣的實施例中，複數個機械固持器中沒有任何一個與框架接合或附接至框架。在一個或更多個實施例中，當複數個機械固持器中的至少一個固持器與框架接合時，彈性玻璃基板被冷成形為彎曲形狀。

【0125】 在一個或更多個實施例中，顯示器是彎曲的。在一個或更多個實施例中，彎曲顯示器不附接至彈性玻璃基板或框架。在這種實施例中，彎曲顯示器可在至少一個複數個機械固持器附接框架之後附接，且彈性玻璃基板被冷成形為彎曲形狀。在一個或更多個實施例中，冷成形玻璃基板的曲率半徑是在彎曲顯示器的曲率半徑10%以內（即，約10%或以下、約9%或以下、約8%或以下、約7%或以下、約6%或以下、約5%或以下、約4%或以下、約3%或以下或約2%或以下）。

【0126】 在一個或更多個實施例中，框架附接顯示器。可選地，在附接框架之後，顯示器是彎曲的。在套組的一個或更多個這樣的實施例中，當複數個機械固持器中的至少一個固持器與框架接合時，在顯示器和第二主表面之間設置氣隙 (a i r g a p)。在一個或更多個這樣的實施例中，當複數個機械固持器中的至少一個固持器與框架接合時，顯示器與第二主表面接觸。

【0127】 在一個或更多個實施例中，套組包括彈性玻璃基板、複數個機械固持器、顯示器及框架，該彈性玻璃基板具有第一主表面和與第一主表面相對的第二主表面；該複數個機械固持器附接該彈性玻璃基板的第二主表面；該框架具有用於接合該複數個機械固持器中的至少一個固持器的結構，其中該複數個機械固持器中的至少一個固持器與該框架接合，且該彈性玻璃基板是具有彎曲形狀的冷成形彈性玻璃基板。在一個或更多個實施例中，該結構包括接合複數個機械固持器中的至少一個固持器之槽或凹部。在一個或更多個實施例中，彈性玻璃基板透過複數個機械固持器的至少一個固持器與框架接合而被冷成形為彎曲形狀。冷成形玻璃基板具有一彎曲力，該彎曲力施加將所接合或附接的機械固持器固持在框架（即在可施用的槽或凹部中）上所需該力的至少一部分。在一個或更多個實施例中，套組可包括可選的黏合劑，來加強複數個機械固持器中的一個或更多個或者兩個或兩個以上的固持器與框架之間的接合或附接。在此套組的一個或更多個實施

例中，顯示器不附接玻璃基板或框架。在一個或更多個實施例中，顯示器是彈性的（且可以以實質平坦或平面狀態存在）。在一個或更多個實施例中，顯示器是彎曲的。在一個或更多個實施例中，當顯示器附接第二表面時，顯示器具有冷成形的彈性玻璃基板的彎曲形狀。在一個或更多個實施例中，冷成形玻璃基板的曲率半徑是在彎曲顯示器的曲率半徑10%以內（即，約10%或以下、約9%或以下、約8%或以下、約7%或以下、約6%或以下、約5%或以下、約4%或以下、約3%或以下或約2%或以下）。

【0128】 本揭示的態樣（1）係關於一種製品，其包括彎曲形狀的冷成形玻璃基板、複數個分離的機械固持器及框架，該冷成形玻璃基板具有第一主表面及與該第一主表面相對的第二主表面，該複數個分離的機械固持器附接該冷成形玻璃基板的該第二主表面，其中該機械固持器附接該框架，及其中該機械固持器和該框架中的一或兩者保持該冷成形玻璃基板的該彎曲形狀。

【0129】 本揭示的態樣（2）係關於態樣（1）的製品，其中該冷成形玻璃基板包括次表面，該次表面與該第一主表面和該第二主表面正交，其中該次表面具有次表面區域且該次表面區域的至少一部分被暴露。

【0130】 本揭示的態樣（3）係關於態樣（2）的製品，其中至少80%的次表面區域被暴露。

【0131】 本揭示的態樣（4）係關於態樣（3）的製品，其中冷成形玻璃基板的所有次表面區域都被暴露。

【0132】 本揭示的態樣（5）係關於態樣（1）至（4）中任一項的製品，其中第一主表面的整體相對於框架暴露。

【0133】 本揭示的態樣（6）係關於態樣（1）至（5）中任一項的製品，其中機械固持器固定地附接冷成形玻璃基板的第二主表面。

【0134】 本揭示的態樣（7）係關於態樣（1）至（6）中任一項的製品，其中機械固持器可移除地附接框架。

【0135】 本揭示的態樣（8）係關於態樣（7）的製品，其中該框架包括至少一個凹部，且該機械固持器插入該至少一個凹部中。

【0136】 本揭示的態樣（9）係關於態樣（1）至（8）中任一項的製品，其中在沒有框架的情況下，機械固持器不界定冷成形玻璃基板的彎曲形狀。

【0137】 本揭示的態樣（10）係關於態樣（1）至（9）中任一項的製品，其中該框架包括至少一個槽，其中該複數個機械固持器中的至少一個固持器包括引導塊與引導銷，該引導塊附接該冷成形玻璃基板的該第二主表面，該引導銷自該引導塊突出；且其中該引導銷的至少部分插入該至少一個槽中。

【0138】 本揭示的態樣（11）係關於態樣（1）至（10）中任一項的製品，其中該框架包括第一槽和第二槽，其中該複數個機械固持器中的至少一個固持器包括第一引導塊和第二引導塊及導軌，第一引導塊和第二引導塊各自附

接冷成形玻璃基板的第二主表面，及該導軌在該第一引導塊和該第二引導塊之間延伸且延伸穿過該第一引導塊和該第二引導塊，該導軌自該第一引導塊和該第二引導塊中的各者在兩個方向上突出，其中該導軌的第一端插入該第一槽中；及其中該導軌的第二端插入該第二槽中。

【0139】 本揭示的態樣（12）係關於態樣（10）或態樣（11）的製品，其中複數個導塊被共同地附接至冷成形玻璃基板的第二主表面之少於50%的區域。

【0140】 本揭示的態樣（13）係關於態樣（1）至（12）中任一項的製品，其中該框架包括至少一個槽，且其中該複數個機械固持器中的至少一個固持器包括彈性條帶，該彈性條帶沿冷成形玻璃基板的尺寸的至少80%延伸。

【0141】 本揭示的態樣（14）係關於態樣（1）至（13）中任一項的製品，其中該複數個機械固持器中的至少一個固持器由金屬或塑膠材料製成。

【0142】 本揭示的態樣（15）係關於態樣（1）至（14）中任一項的製品，其中使用黏合劑將複數個機械固持器中的至少一個固持器附接至第二主表面。

【0143】 本揭示的態樣（16）係關於態樣（1）至（15）中任一項的製品，進一步包括設置在冷成形玻璃基板的第一和第二主表面中的至少一個主表面上的至少一個塗層或表面處理。

【0144】 本揭示的態樣（17）係關於態樣（16）的製品，其中該至少一個塗層選自以下各者所組成的群組：油

墨塗層、抗反射塗層、防眩光塗層、易於清潔的塗層、導電塗層和觸覺塗層，且該至少一個表面處理選自以下各者所組成的群組：防眩光表面、觸覺表面及凸起與凹陷的標記。

【0145】 本揭示的態樣（18）係關於態樣（16）的製品，其中該至少一個塗層的厚度在塗層區域上變化不超過5%。

【0146】 本揭示的態樣（19）係關於態樣（1）至（18）中任一項的製品，進一步包括附接至冷成形玻璃基板的第二主表面之顯示器。

【0147】 本揭示的態樣（20）係關於態樣（1）至（19）中任一項的製品，其中該框架經由該冷成形玻璃基板係不可見的。

【0148】 本發明的態樣（21）係關於態樣（1）至（20）中任一項的製品，其中冷成形玻璃基板是強化玻璃基板。

【0149】 本揭示的態樣（22）係關於態樣（1）至（21）中任一項的製品，其中第一和第二主表面中的每個主表面具有表面應力，且該等表面應力彼此不同。

【0150】 本揭示的態樣（23）係關於一種製品，其包括彈性玻璃基板及複數個分離的機械固持器，該彈性玻璃基板具有第一主表面和與該第一主表面相對的一第二主表面；該複數個分離的機械固持器附接該彈性玻璃基板的該第二主表面，使得該玻璃基板保持其彈性。

【0151】 本揭示的態樣（24）係關於態樣（23）的製品，進一步包括附接至彈性玻璃基板的第二主表面之顯示器。

【0152】 本揭示的態樣（25）係關於態樣（23）的製品，其中當顯示器附接至第二主表面時，顯示器是彈性的保持其彈性。

【0153】 本揭示的態樣（26）係關於態樣（23）至（25）中任一項的製品，進一步包括框架，其中複數個分離的機械固持器中的至少一部分附接至框架，以將彈性玻璃基板冷成形為彎曲形狀。

【0154】 本揭示的態樣（27）係關於一種製程，該製程包括以下步驟：將複數個分離的機械固持器附接彈性玻璃基板，使得玻璃基板保持其彈性；及將該複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架以將該彈性玻璃基板冷成形為彎曲形狀。

【0155】 本揭示的態樣（28）係關於態樣（27）的製程，進一步包括以下步驟：在將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架之前，將至少一個塗層施用於玻璃基板的該等相對主表面中的至少一個主表面上。

【0156】 本揭示的態樣（29）係關於態樣（27）或態樣（28）的製程，進一步包括以下步驟：在將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架之前，將顯示器附接至玻璃基板的該等相對主表面中的一個主表面。

【0157】 本揭示的態樣(30)係關於態樣(27)至態樣(29)中任一項的製程，進一步包括以下步驟：在將機械固持器附接框架之前，將該複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至玻璃基板的該等相對主表面中的一個主表面。

【0158】 本揭示的態樣(31)係關於態樣(27)至(30)中任一項的製程，其中該複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器可移除地附接該框架。

【0159】 本揭示的態樣(32)係關於態樣(27)至(31)中任一項的製程，其中該框架包括凹部；及其中將該複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至該框架的步驟包含以下步驟：將該複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器插入該凹部中。

【0160】 本揭示的態樣(33)係關於態樣(27)至(32)中任一項的製程，其中該框架包括槽；其中複數個機械固持器中的每一個固持器包括引導塊與引導銷，引導塊附接至玻璃基板的兩個相對主表面中的一個主表面，引導銷自引導塊突出；及其中將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架的步驟包含以下步驟：將至少一個引導銷對準槽，及將至少一個引導銷滑入槽中。

【0161】 本揭示的態樣(34)係關於態樣(27)至(33)中任一項的製程，其中該框架包括第一槽和第二槽；其中該複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器包括第一引導塊和第二引導塊及導軌，第一引導塊和第二引導塊

各自附接該玻璃基板的兩個相對主表面中的一個主表面，及該導軌在該第一引導塊和該第二引導塊之間延伸且延伸穿過該第一引導塊和該第二引導塊，該導軌自該第一引導塊和該第二引導塊中的各者在兩個方向上突出，及其中將複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至框架的步驟包含以下步驟：將該導軌的第一端插入該第一槽中及將該導軌的第二端插入該第二槽中，將導軌的第一端和第二端分別滑入第一槽和第二槽中。

【0162】 本揭示的態樣（35）係關於一種套組，該套組包括：彈性玻璃基板、複數個機械固持器及框架，該彈性玻璃基板具有第一主表面和與第一主表面相對的第二主表面；該複數個機械固持器附接該彈性玻璃基板的該第二主表面，使得該玻璃基板保持其彈性；及該框架包含用於接合該複數個機械固持器中的至少一個固持器的槽或凹部。

【0163】 本揭示的態樣（36）係關於態樣（35）的套組，進一步包括顯示器。

【0164】 本揭示的態樣（37）係關於態樣（36）的套組，其中顯示器附接第二主表面。

【0165】 本揭示的態樣（38）係關於態樣（37）的套組，其中顯示器是彈性的，且彈性玻璃和彈性顯示器在附接之後保持其彈性。

【0166】 本揭示的態樣（39）係關於態樣（36）的套組，其中顯示器是彎曲的。

【0167】 本揭示的態樣(40)係關於態樣(36)至(39)中任一項的套組，其中該框架附接該顯示器。

【0168】 本揭示的態樣(41)係關於態樣(40)的套組，其中當複數個機械固持器中的至少一個固持器與框架接合時，在顯示器和第二主表面之間設置氣隙。

【0169】 本揭示的態樣(42)係關於態樣(35)至(41)中任一項的套組，其中當複數個機械固持器中的至少一個固持器與框架接合時，彈性玻璃基板被冷成形為彎曲形狀。

【0170】 本揭示的態樣(43)係關於態樣(35)的套組，進一步包括顯示器，其中複數個機械固持器中的至少一個固持器與框架接合，且彈性玻璃基板是具有彎曲形狀的冷成形彈性玻璃基板。

【0171】 本揭示的態樣(44)係關於態樣(43)的套組，其中顯示器是彈性的。

【0172】 本揭示的態樣(45)係關於態樣(43)至(44)中任一項的套組，其中顯示器是彎曲的。

【0173】 本揭示的態樣(46)係關於態樣(43)至(45)中任一項的套組，其中當顯示器附接第二表面時，顯示器具有冷成形彈性玻璃基板的彎曲形狀。

【0174】 應當理解，本說明書的實施方式部分及發明內容與摘要部分並非意欲用於限定專利申請範圍。發明內容和摘要部分可闡述發明人所設想之本揭示的一個或更多

個但不是全部的示例性實施例，因此其並非意欲以任何方式限制本揭示和所附專利申請範圍。

【0175】 以上已經借助於繪示具體功能及其關係的實施之功能構建塊來描述本揭示。為便於描述，這些功能構建塊的邊界已被任意定義。只要適當地施行指定的功能和關係，則可以界定替代邊界。

【0176】 具體實施例的前述描述將充分揭露本揭示的一般性質，可以在不背離本揭示的通常概念下，藉由應用本發明所屬領域中的知識來針對如特定實施例的各種應用輕易地修改或調整為其他應用，而不需作不必要的實驗。因此，基於本說明書呈現的教示和指示，這樣的修改和調整意欲落於本揭示的實施例的等效含義和範圍內。應當理解，本說明書中的用語或術語是為了描述而不是限制的目的，使得發明所屬領域中具有通常知識者得以根據本教示和指示來解釋本說明書的術語或用語。

【0177】 本揭示的廣度和範圍不應由上述示例性實施例中的任何一個限制，而是應僅根據所附專利申請範圍及其等效物來界定。

【符號說明】

【0178】

100 彈性玻璃基板

102 第一主表面

103 位置

104 第二主表面

- 1 1 0 次表面
- 2 0 0 固定裝置
- 2 1 0 框架
- 2 2 0 槽
- 3 0 0 製品
- 4 0 0 製品
- 4 1 0 機械固持器
- 4 1 2 引導塊
- 4 1 4 引導銷
- 4 1 5 表面
- 6 0 0 製品
- 7 0 2 第一引導塊
- 7 0 4 第二引導塊
- 7 1 0 導軌
- 7 1 2 第一端
- 7 1 4 第二端
- 8 0 0 條帶
- 9 1 0 框架
- 9 1 2 槽
- 9 2 0 框架
- 9 2 2 槽
- 9 2 4 槽
- 1 1 1 0 步驟
- 1 1 2 0 步驟

1 1 3 0 步 驟

1 1 4 0 步 驟

【生物材料寄存】

【 0 1 7 9 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 1 8 0 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種玻璃製品，包括：

一冷成形玻璃基板，該冷成形玻璃基板係一彎曲形狀，該冷成形玻璃基板具有一第一主表面及與該第一主表面相對的一第二主表面；

複數個分離的機械固持器，該複數個分離的機械固持器附接該冷成形玻璃基板的該第二主表面；及
一框架；

其中該機械固持器附接該框架，及

其中該機械固持器和該框架中的一或兩者保持該冷成形玻璃基板的該彎曲形狀。

【第2項】 如請求項 1 所述之製品，其中該冷成形玻璃基板包括一次表面，該次表面與該第一主表面和該第二主表面正交，其中該次表面具有一次表面區域且該次表面區域的至少一部分被暴露。

【第3項】 如請求項 1 所述之製品，其中該機械固持器固定地附接該冷成形玻璃基板的該第二主表面。

【第4項】 如請求項 1 所述之製品，其中該機械固持器可移除地附接該框架。

【第5項】 如請求項 4 所述之製品，其中該框架包括至少一個凹部，且該機械固持器插入該至少一個凹部中。

【第6項】 如請求項 1 至 4 中之任一項所述之製品，其中在沒有該框架的情況下，該機械固持器沒有界定該冷成形玻璃基板的該彎曲形狀。

【第7項】 如請求項 1 至 4 中之任一項所述之製品，其中該框架包括至少一個槽；

其中該複數個機械固持器中的至少一個包括一引導塊與一引導銷，該引導塊附接該冷成形玻璃基板的該第二主表面，該引導銷自該引導塊突出；及

其中該引導銷的至少部分插入該至少一個槽中。

【第8項】 如請求項 1 至 4 中之任一項所述之製品，其中該框架包括一第一槽和一第二槽；

其中該複數個機械固持器中的至少一個包括一第一引導塊和一第二引導塊及一導軌，該第一引導塊與該第二引導塊各自附接該冷成形玻璃基板的該第二主表面，及該導軌在該第一引導塊和該第二引導塊之間延伸且延伸穿過該第一引導塊和該第二引導塊，該導軌自該第一引導塊和該第二引導塊中的各者在兩個方向上突出，

其中該導軌的一第一端插入該第一槽中；及

其中該導軌的一第二端插入該第二槽中。

【第9項】 如請求項 1 至 4 中之任一項所述之製品，其中該框架包括至少一個槽；及

其中該複數個機械固持器中的至少一個包括一彈性條帶 (s t r i p) ，該彈性條帶沿該冷成形玻璃基板的一尺寸的至少 80 % 延伸。

【第 10 項】 如請求項 1 至 4 中之任一項所述之製品，進一步包括一顯示器，該顯示器附接該冷成形玻璃基板的該第二主表面。

【第 11 項】 如請求項 1 至 4 中之任一項所述之製品，其中該冷成形玻璃基板是一強化玻璃基板。

【第 12 項】 一種玻璃製品，包括：

一彈性玻璃基板，該彈性玻璃基板具有一第一主表面和與該第一主表面相對的一第二主表面，其中該彈性玻璃基板具有足夠的彈性而使用一冷成形製程彎曲成一三維形狀；及

複數個分離的機械固持器，該複數個分離的機械固持器附接該彈性玻璃基板的該第二主表面，使得該玻璃基板保持其彈性。

【第 13 項】 如請求項 12 所述之製品，進一步包括一顯示器，該顯示器附接該彈性玻璃基板的該第二主表面。

【第 14 項】 如請求項 13 所述之製品，其中該顯示器附接該第二主表面時，該顯示器是彈性的保持其彈性。

【第 15 項】 一種用於形成一玻璃製品的組裝製程，包

括以下步驟：

將複數個分離的機械固持器附接至一彈性玻璃基板，使得該玻璃基板保持其彈性；及

將該複數個分離的機械固持器中的至少一個固持器附接至一框架以將該彈性玻璃基板冷成形為一彎曲形狀。

【第16項】 如請求項15所述之製程，進一步包括以下步驟：

在將該複數個分離的機械固持器中的至少一個附接該框架之前，將至少一個塗層施用於該玻璃基板的該等相對主表面中的至少一個主表面上。

【第17項】 如請求項15所述之製程，進一步包括以下步驟：

在將該複數個分離的機械固持器中的至少一個附接該框架之前，將一顯示器附接於該玻璃基板的該等相對主表面中的一個。

【第18項】 如請求項15所述之製程，進一步包括以下步驟：在將該機械固持器附接該框架之前，將該複數個分離的機械固持器中的至少一個附接該玻璃基板的該等相對主表面中的一個。

【第19項】 如請求項15至18中之任一項所述之製程，其中該複數個分離的機械固持器中的至少一個可移除

地附接該框架。

【第20項】 一種用於組裝一玻璃製品的套組，包括：

一彈性玻璃基板，該彈性玻璃基板具有一第一主表面和與該第一主表面相對的一第二主表面；及

複數個機械固持器，該複數個機械固持器附接該彈性玻璃基板的該第二主表面，使得該玻璃基板保持其彈性；及

一框架，該框架包含用於接合該複數個機械固持器中的至少一個固持器的一槽或一凹部，當該複數個機械固持器中的一個或更多個固持器與該框架接合時，該彈性玻璃基板被冷成形為一彎曲形狀。

【第21項】 如請求項20所述之套組，進一步包括一顯示器。

【第22項】 如請求項21所述之套組，其中該顯示器附接該第二主表面。

【第23項】 如請求項21所述之套組，其中該框架附接該顯示器。

【第24項】 如請求項23所述之套組，其中當該複數個機械固持器中的至少一個固持器與該框架接合時，在該顯示器和該第二主表面之間設置一氣隙。

【第25項】 如請求項20至24中之任一項所述之套組，當該複數個機械固持器中的至少一個固持器與該框架

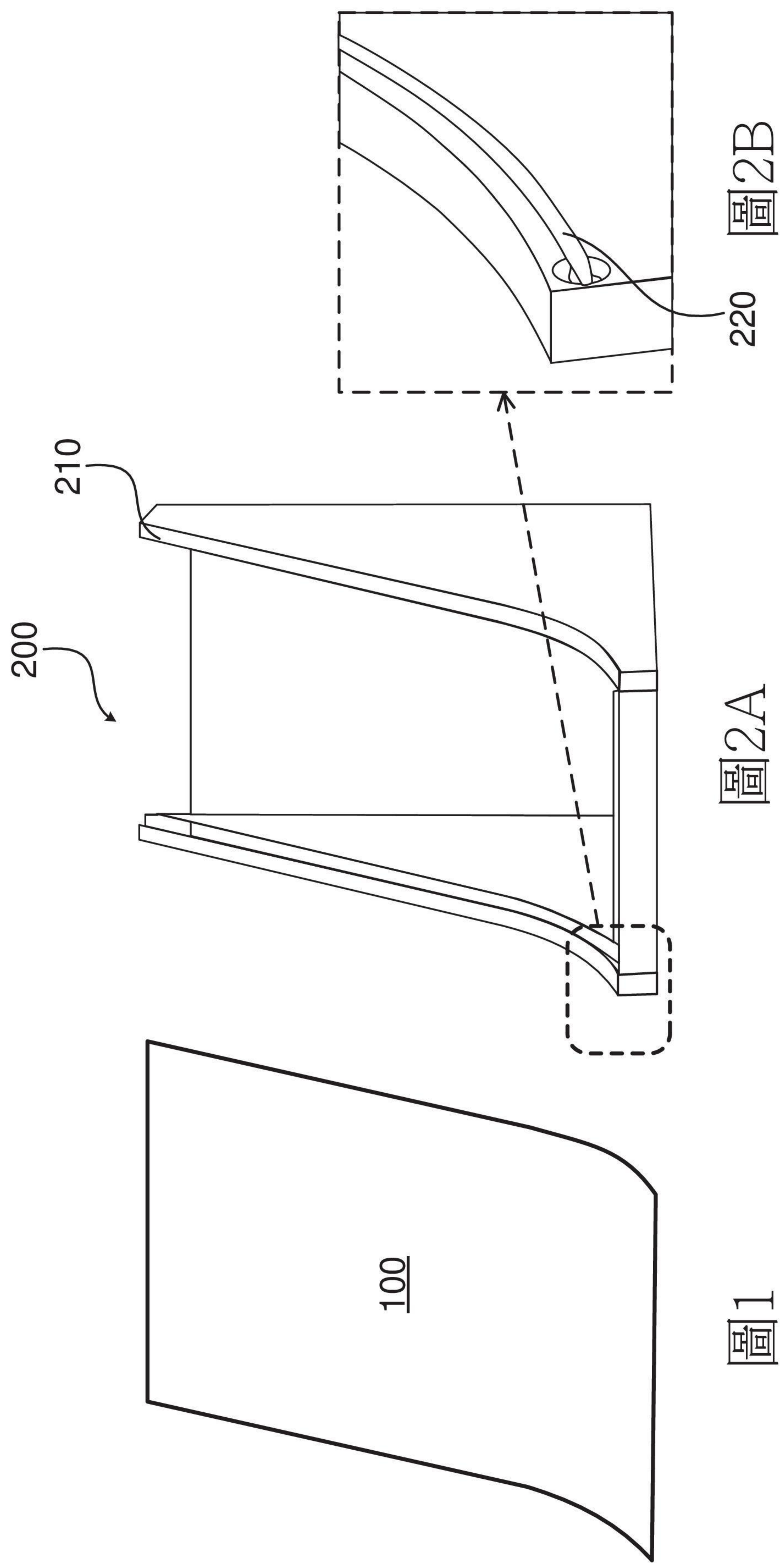
接合時，該彈性玻璃基板冷成形為一彎曲形狀。

【第26項】 如請求項20所述之套組，進一步包括一顯示器，其中該複數個機械固持器中的至少一個固持器與該框架接合，且該彈性玻璃基板是具有該彎曲形狀的一冷成形彈性玻璃基板。

【第27項】 如請求項26所述之套組，其中該顯示器係彈性的或彎曲的。

【第28項】 如請求項26至27中之任一項所述之套組，其中當該顯示器附接該第二主表面時，該顯示器具有該冷成形彈性玻璃基板的該彎曲形狀。

【發明圖式】



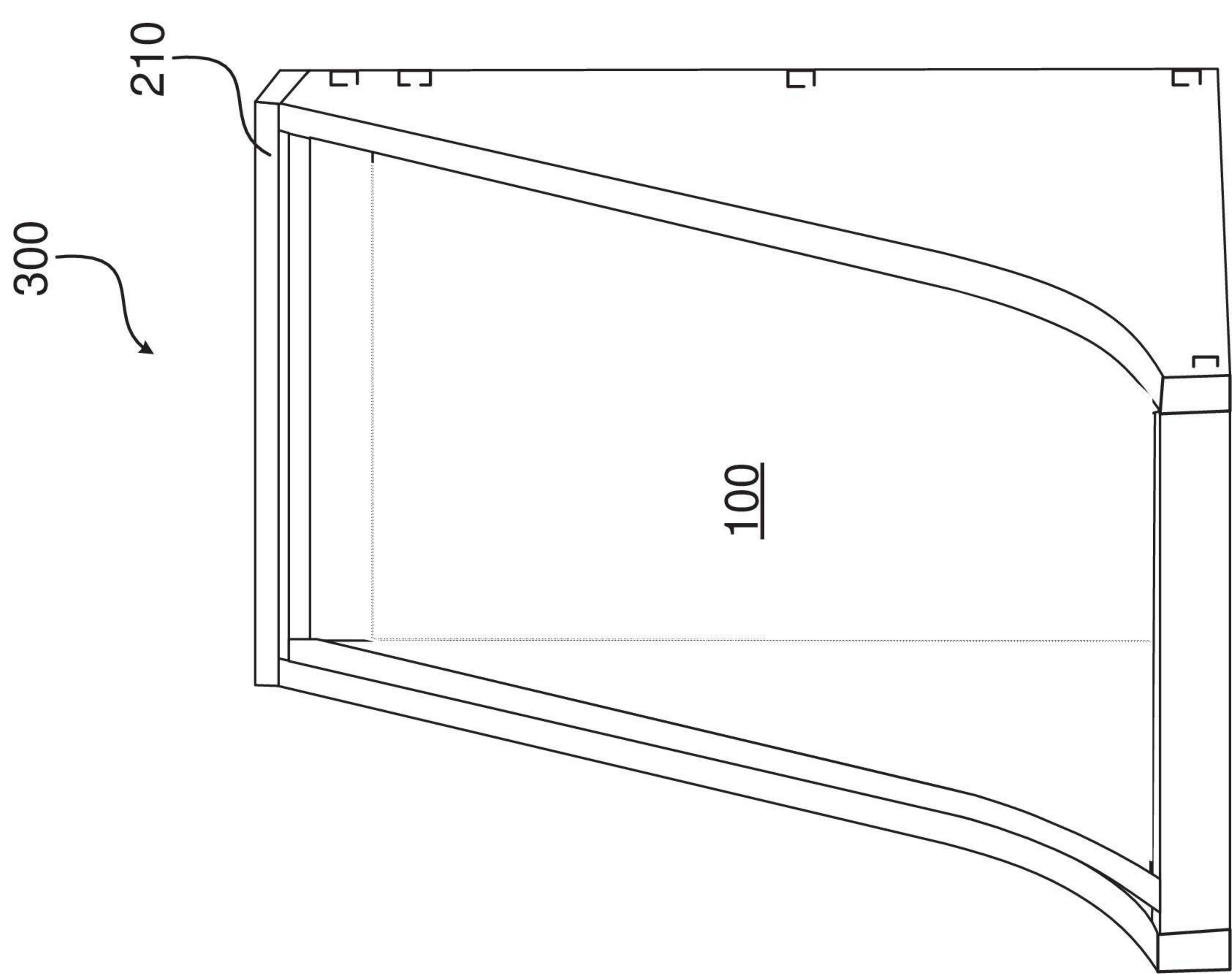


圖 3

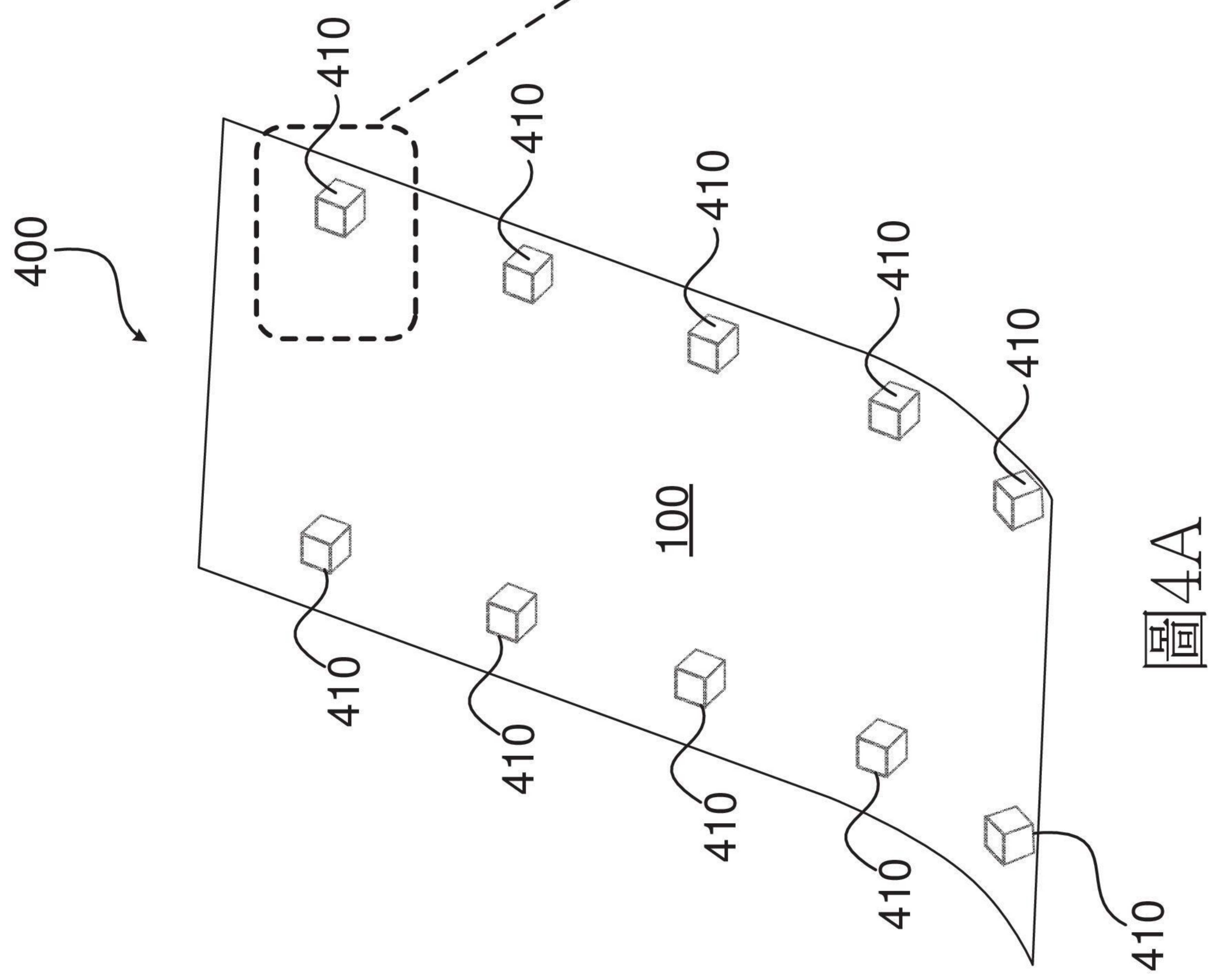


圖4A

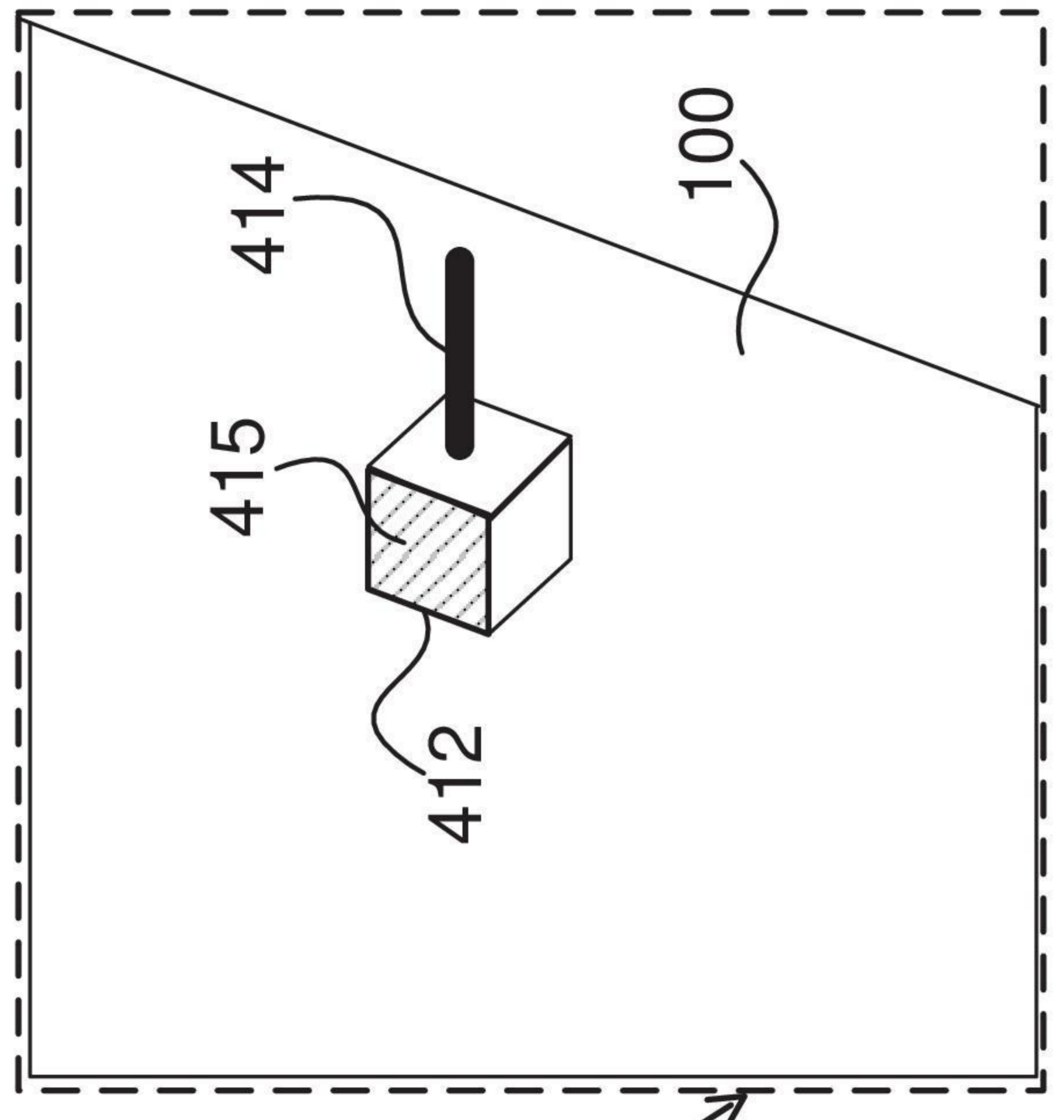


圖4B

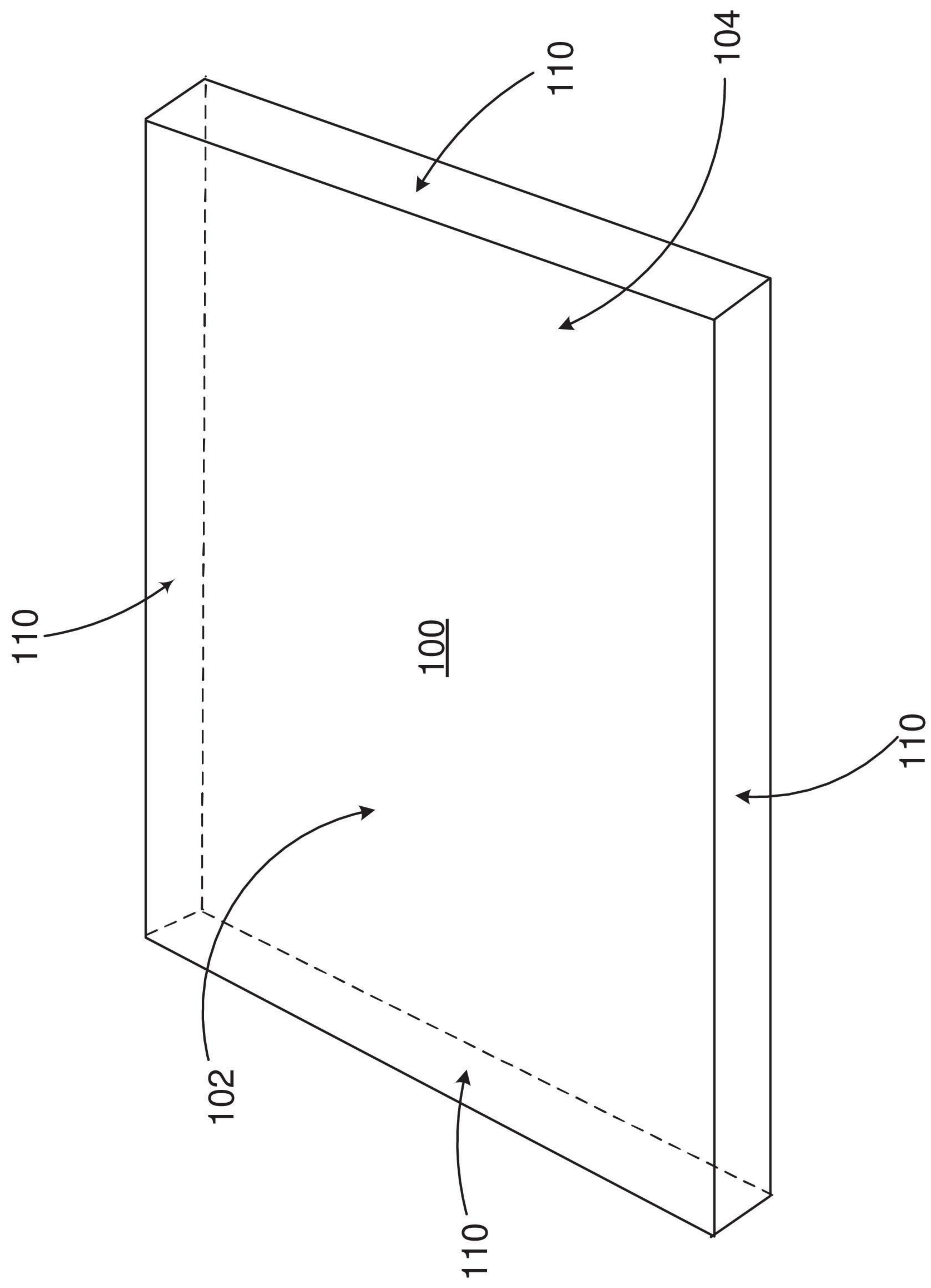


圖5

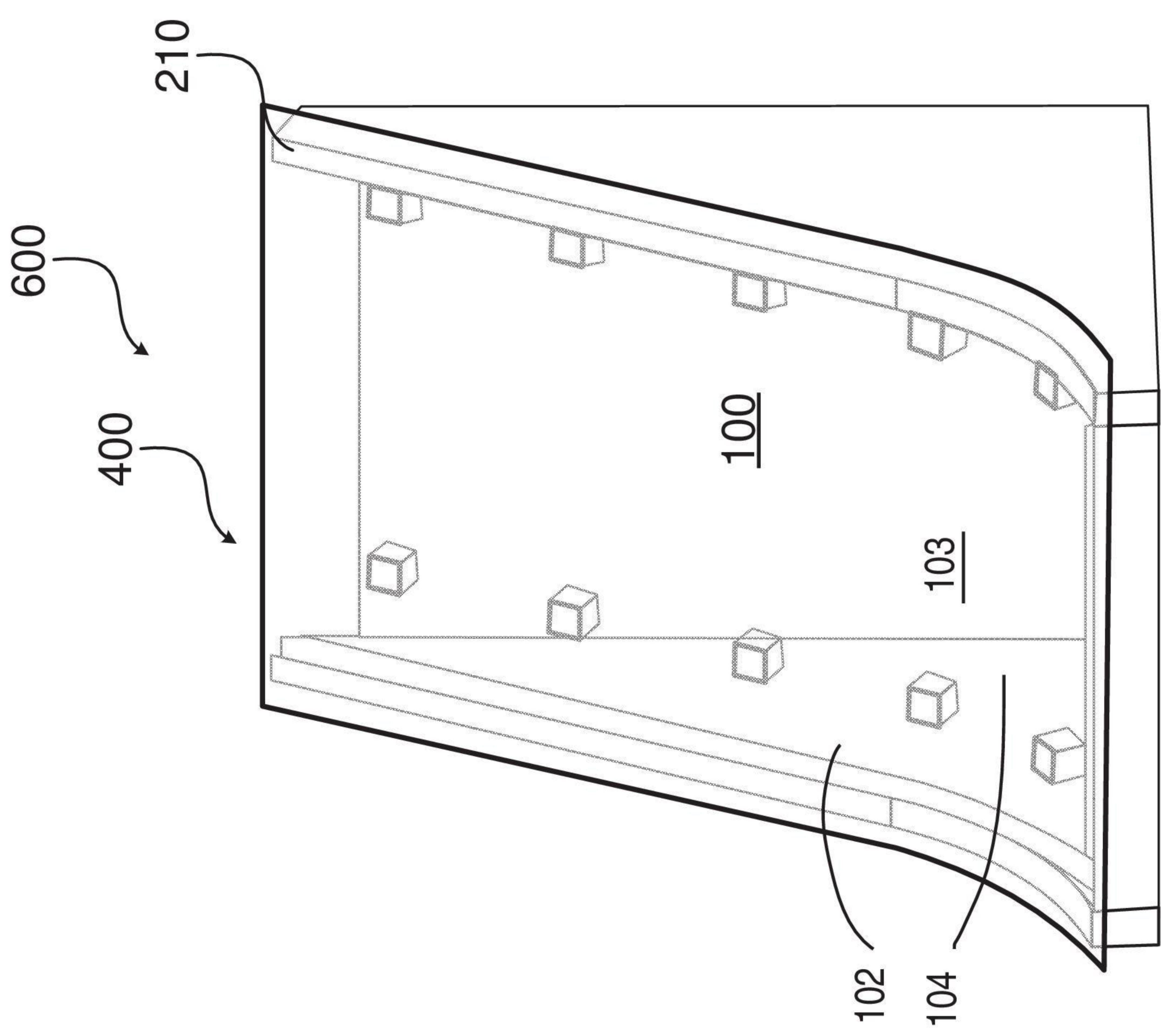


圖6

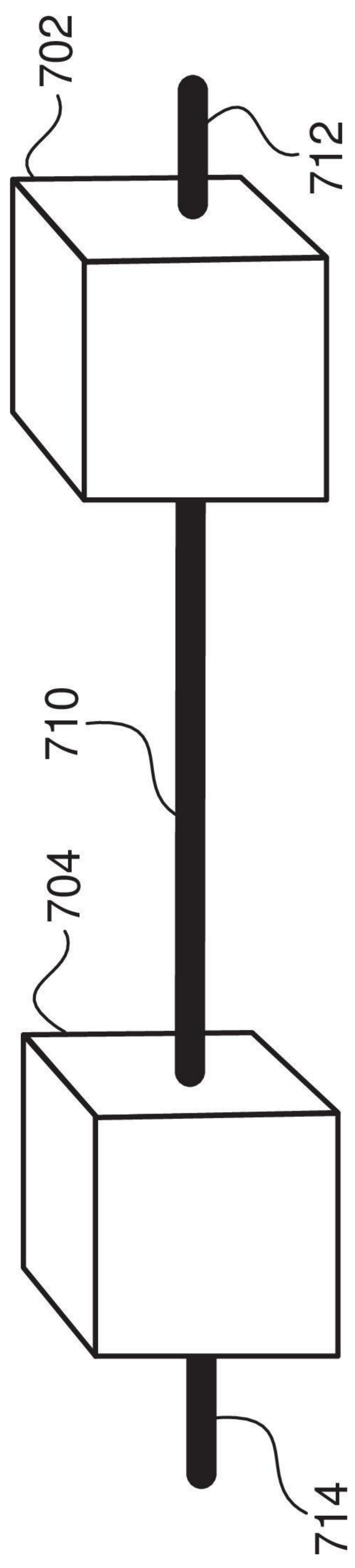
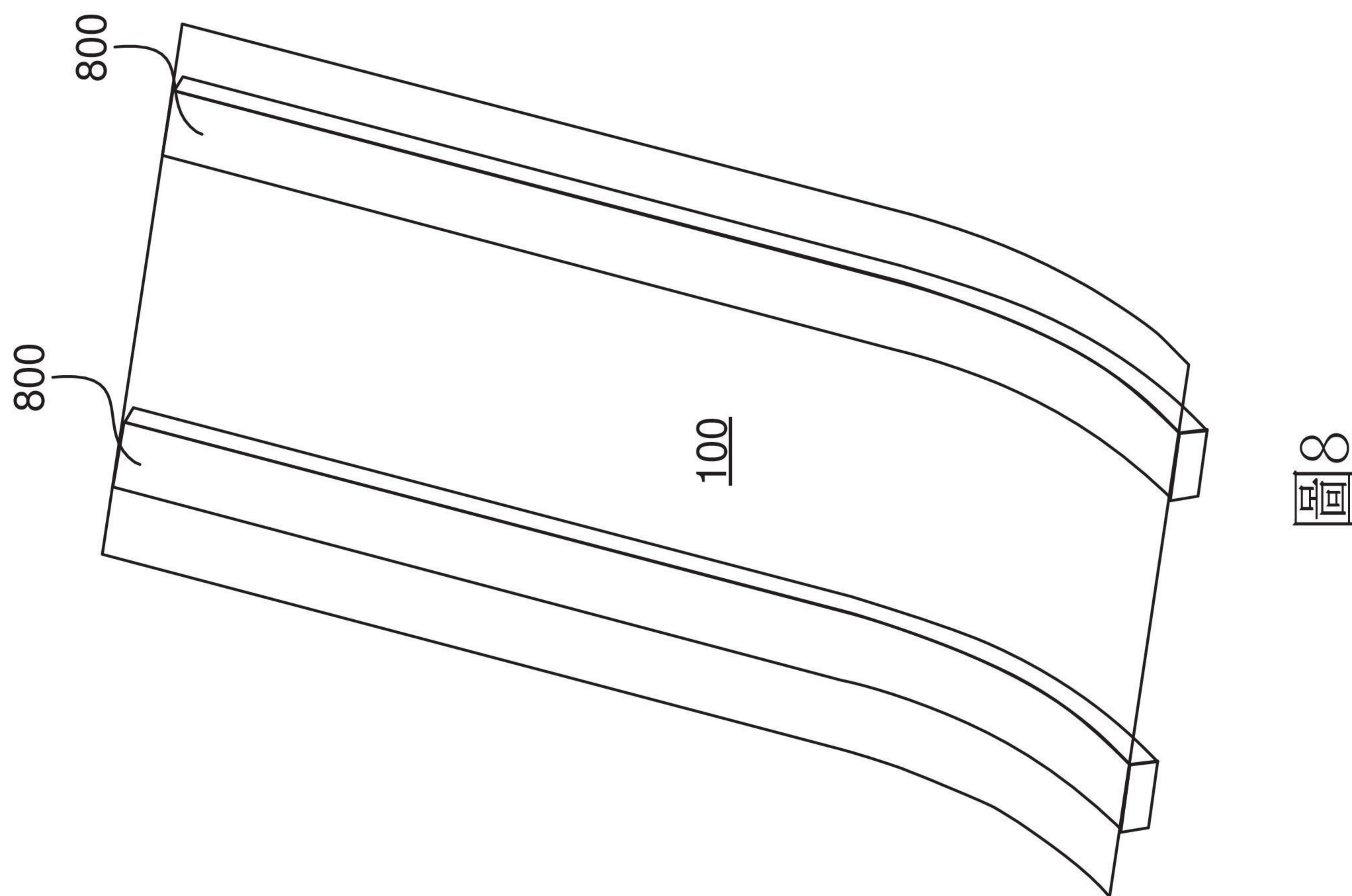


圖7



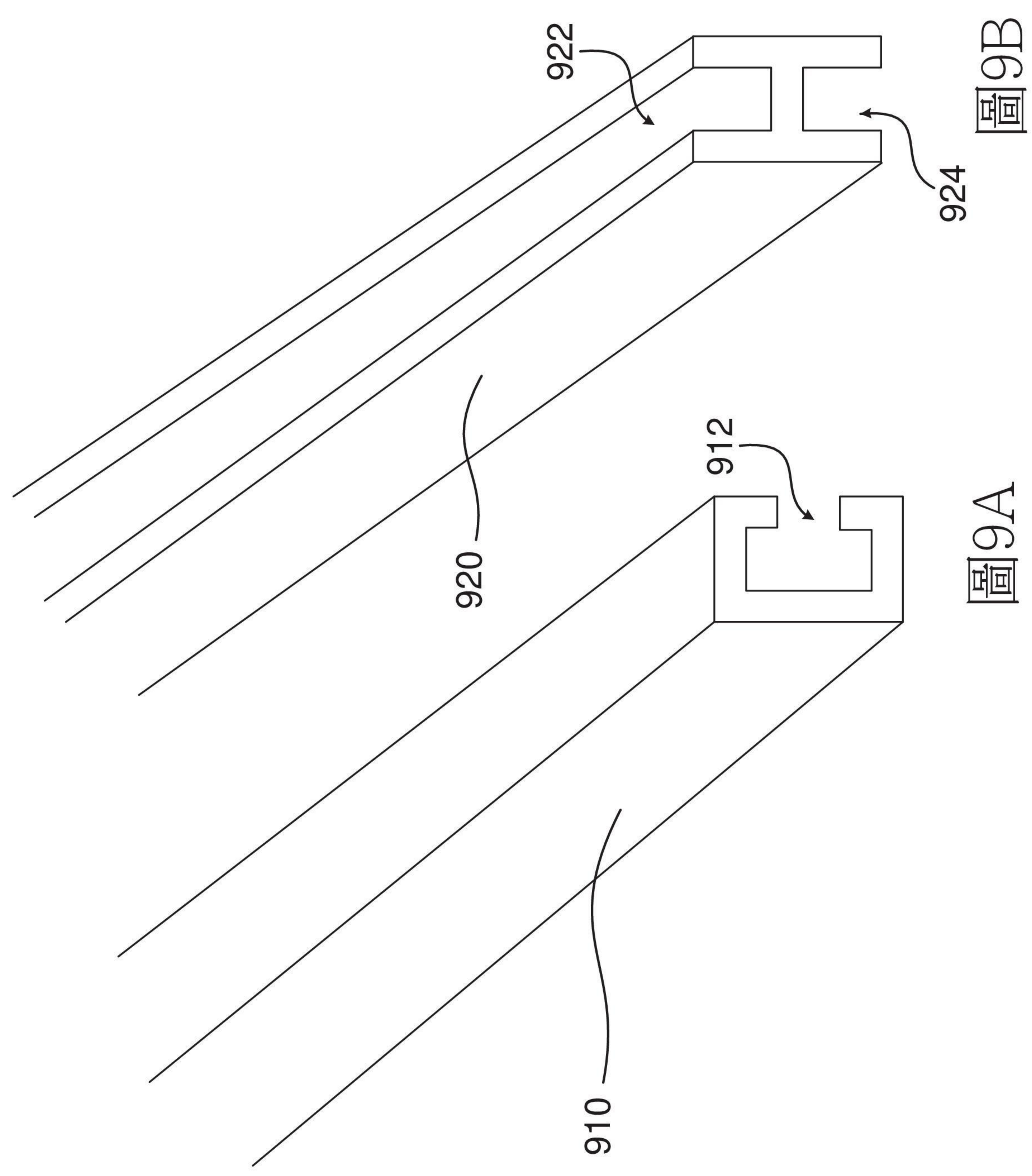


圖10B

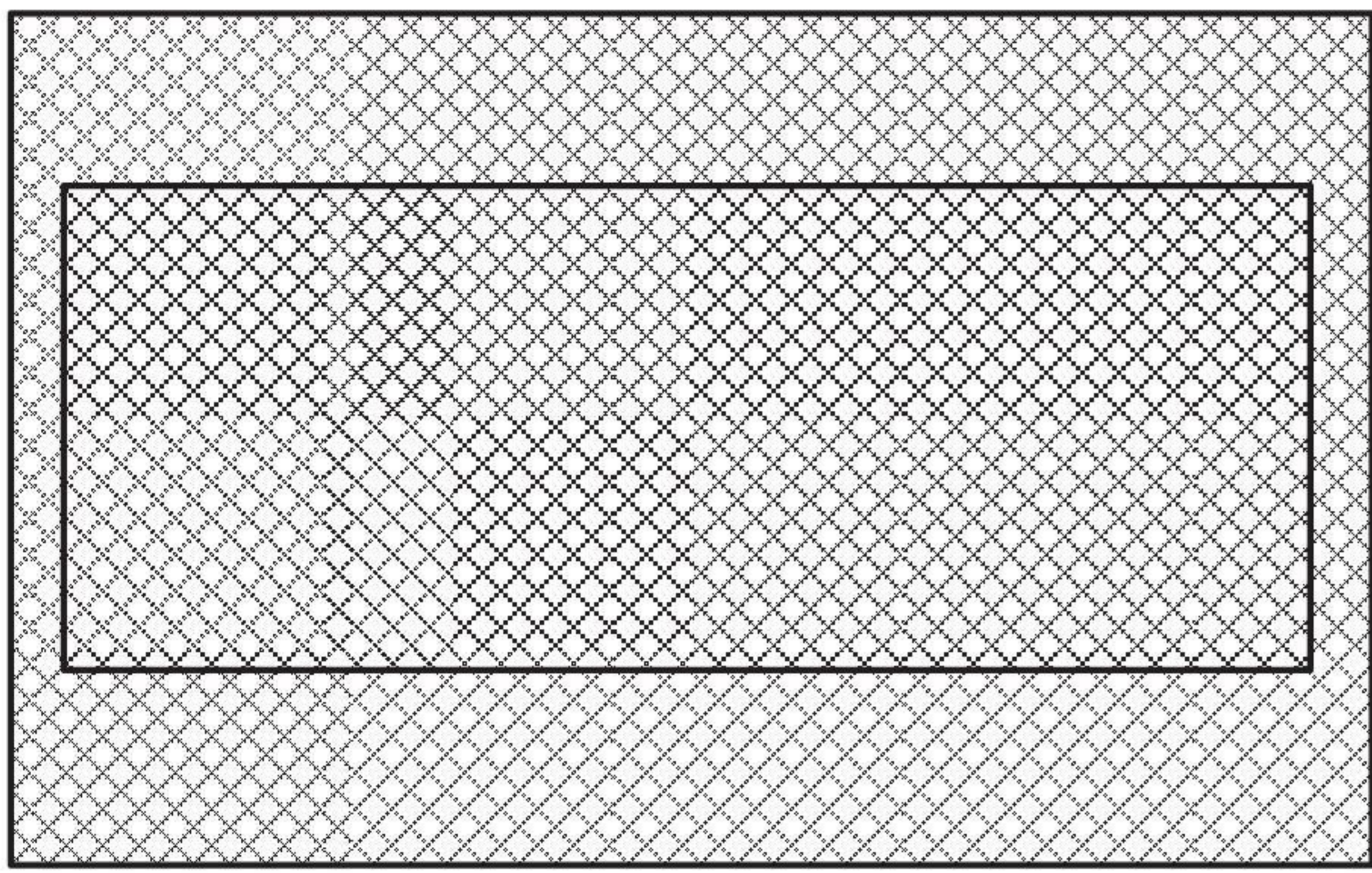


圖10C

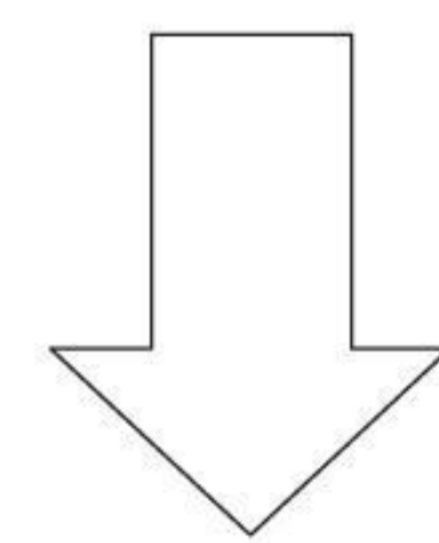
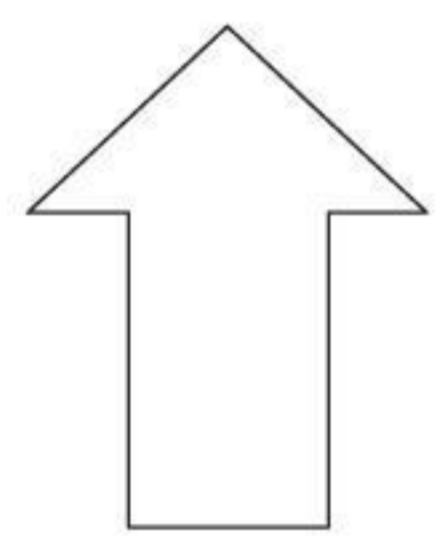
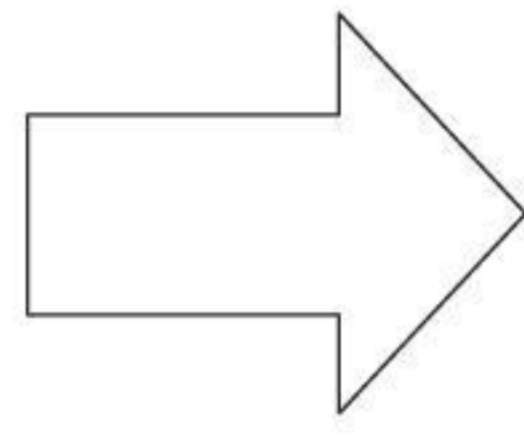
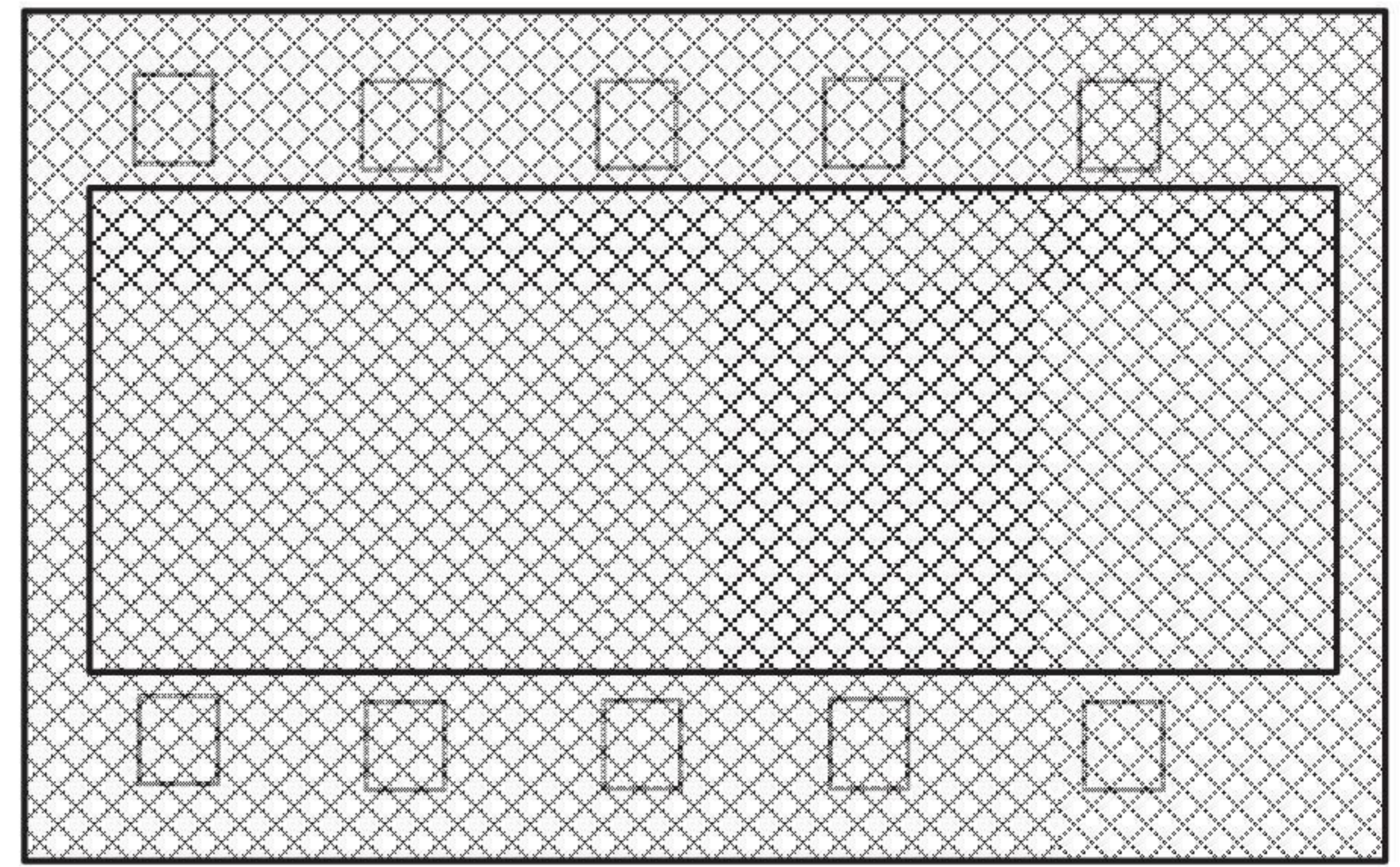


圖10A

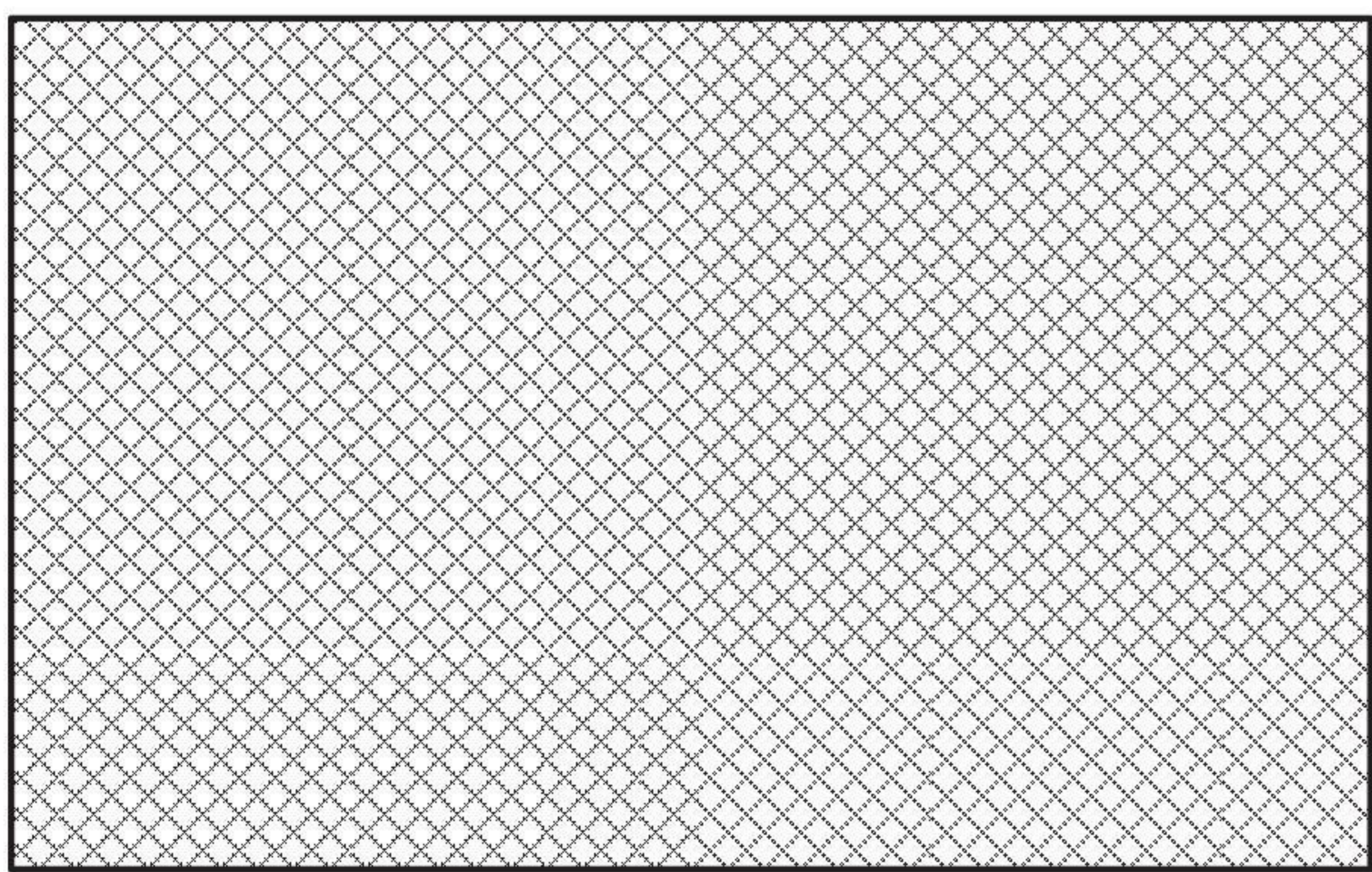
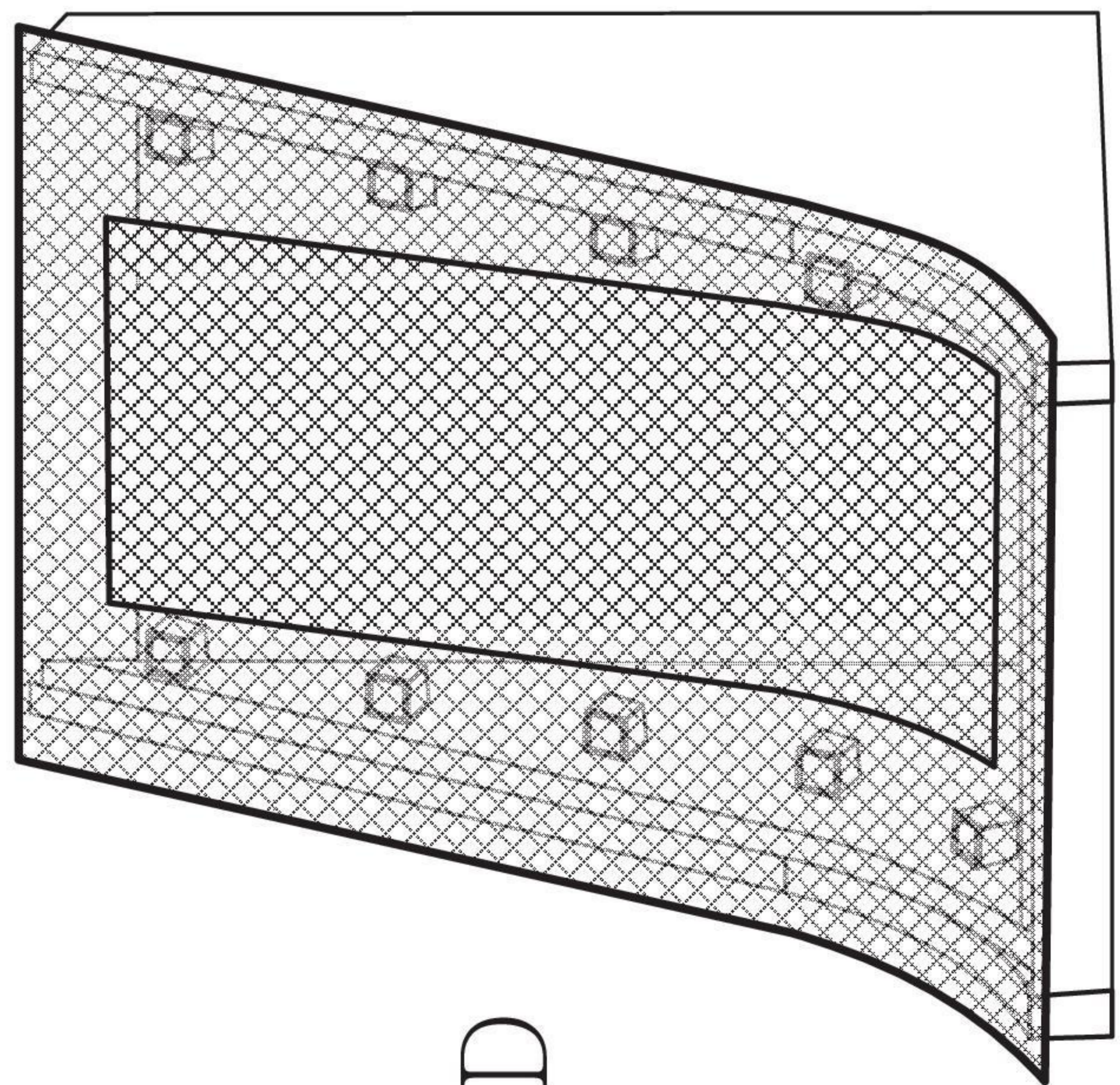


圖10D



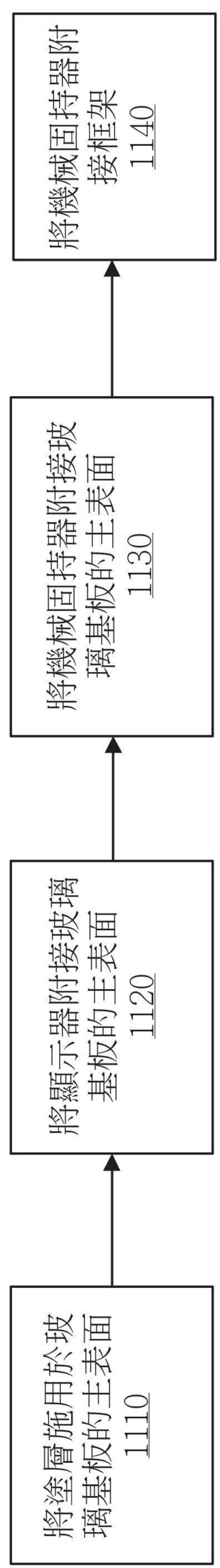


圖11